ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, 200 rue du Chéra — Tél. (04) 52 71 50

NOVEMBRE 1973 — Mensuel — N° 11 — Maandelijks — NOVEMBER 1973

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, 200 rue du Chéra — Tél. (04) 52 71 50

NOVEMBRE 1973 Mensuel — N° 11 — Maandelijks **NOVEMBER 1973**

ANNALES
DES MINES
DE BELGIQUE

n° 11 — novembre 1973

ANNALEN
DER MIJNEN
VAN BELGIE

nr. 11 — november 1973

Direction-Rédaction :
**INSTITUT NATIONAL
DES INDUSTRIES EXTRACTIVES**

Directie-Redactie :
**NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN**

4000 LIEGE, 200, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Sommaire - Inhoud

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES
1050 BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • 1050 BRUSSEL
Rue Borrens, 35-43 - Borrensstraat — TEL. 40.10.40

Dépôt légal : D/1973/0168

Wettelijke Depot : D/1973/0168

Mine de magnétite de Grace à Morgantown (Pennsylvania) Etats-Unis

Exploitation par blocs foudroyés

Magnetietmijn van Grace te Morgantown (Pennsylvania) Verenigde Staten

Ontginning door middel van blokken en dakbreuk

Pierre STASSEN *

RESUME

La mine de Grace exploite un gisement de magnétite qui se présente sous la forme d'un amas de 130 m d'épaisseur, 300 à 400 m de largeur et de 730 m de longueur suivant la pente. Ce gisement est exploité par blocs foudroyés, mais au cours de ces quinze dernières années, la méthode a subi plusieurs variantes. Au début, le plan de havage, à la base de l'amas, était créé par des entonnoirs presque jointifs creusés au sommet de nombreuses cheminées. Le minerai foudroyé était transporté par racloirs vers les cheminées.

Après plusieurs simplifications, le raclage a été abandonné pour adopter le déblocage par engins autonomes sur pneus. La saignée initiale à chaque sous-niveau est réalisée à partir de petites galeries parallèles aux galeries de roulage et élargies vers le haut par de longs tirs en éventails de 15 m de hauteur.

La méthode actuelle a considérablement simplifié les travaux de creusement et de déblocage et amélioré largement la sécurité et la productivité.

* Directeur à l'Institut National des Industries Extractives, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, rue du Chéra - B - 4000 Liège.

SAMENVATTING

De mijn van Grace ontgint een magnetietafzetting met massieve vorm, met een dikte van 130 m, een breedte van 300 tot 400 m en een hellende lengte van 730 m. Deze afzetting wordt in blokken en met dakbreuk ontgonnen doch de methode heeft in de loop der jaren verschillende wijzigingen ondergaan. In het begin bestond de ondersnijding aan de voet van het massief uit bijna aaneensluitende trechters die zich bevonden aan de kop van talrijke schouwen. Het door dakbreuk gewonnen erts werd door schrapers naar deze schouwen gevoerd.

Na verscheidene vereenvoudigingen werd het schrapen opgegeven en werd het vervoer ingericht door middel van onafhankelijke voertuigen op luchtbanden. Voor elk onderniveau wordt de eerste snede gemaakt van uit kleine galerijen die evenwijdig lopen met de vervoergalerijen en die naar boven worden verbreed door middel van lange waaiervormige schoten met een hoogte van 15 m.

De thans gebruikte methode betekent een merkelijke verbetering voor het drijfwerk en het vervoer, en een aanzienlijke verhoging van de veiligheid en de produktiviteit.

* Direkteur bij het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, Professor in Mijnbouw aan de Universiteit van Luik, rue du Chéra - B - 4000 Liège.

INHALTSANGABE

Im Bergwerk von Grace wird ein Magnetitvorkommen ausgebeutet, das unter der Form eeines 130 m dicken, 300 bis 400 m breiten und 730 m langen Lagers je nach dem Gefälle auftritt. Dieses Vorkommen wird durch Zubruchwerfen ausgebeutet, aber im Laufe der letzten fünfzehn Jahre ist das Verfahren mehrfach abgewandelt worden. Zu Anfang bildeten die am Lagerluß liegende Schrämebene die beinahe nebeneinander, an der Spitze zahlreicher Schächte ausgegrabenen Trichter. Das hereingebrochene Erz wurde dann vermittels Schrapper den Schächten zugeführt.

Nach wiederholter Vereinfachung wurde das Schrappersystem aufgegeben zugunsten von selbständigen Fahrzeugen mit Bereifung. Der anfängliche Schram bei jeder Untersohle erfolgt von kleinen Strecken aus, die parallel zu den Förderstrecken verlaufen und nach oben durch lange fächerartige Schüsse von 15 m Höhe ausgeweitet sind.

Das jetzige Verfahren hat die Vortriebsarbeiten sowie die Freimachung beträchtlich vereinfacht und somit die Sicherheit und die Produktionsleistung erhöht.

SUMMARY

The Grace mine works a magnetite seam which has the form of a mass 130 m thick, 300 to 400 m wide and 730 m long according to the slope. This deposit is worked by the cutting of blocks, but during the last fifteen years, the method has undergone several variations. At the beginning, the undercutting plane, at the base of the mass, was created by funnels, almost touching one another excavated at the summit of numerous draw holes. The ore cut out was transported by means of scrapers towards the draw holes.

After several simplifications, scraping was abandoned in favour of de-blocking by autonomous machines on wheels. The initial cut at each sublevel is made from small galleries parallel to the haulage roads and widened out at the top by long fanwise blasting 15 m high.

The present method has considerably simplified the work of excavating and de-blocking and has greatly improved security and productivity.

Géologie du gisement

Le gisement de Grace (du nom du géologue Eugène Grace qui en décela l'existence) a été découvert lors d'une campagne de prospection magnétique aérienne effectuée en 1948. Cependant, d'autres gisements de magnétite affleuraient dans la région et avaient fait l'objet d'exploitation à ciel ouvert dès 1716.

Suite aux anomalies repérées, les géologues ont délimité des transversales en surface près de Morgantown et de Warwick. En 1949, un forage carotté au diamant repérait le corps minéralisé à 510 m de profondeur. Pour délimiter correctement le gisement à partir de ce point, on a foré des trous de 730 m de profondeur à 200 m les uns des autres suivant un quadrillage.

On a pu reconnaître que la lentille de magnétite avait une longueur de 730 m suivant la pente, 300 à 400 m en direction et une épaisseur moyenne de 130 m. Le minerai a une teneur en fer de 44,4 % dont 41 % de fer magnétique. Il contient aussi 0,05 % de cuivre. Cette lentille est insérée dans un banc de calcaire datant du Cambrien moyen ou supérieur. Ce calcaire est surmonté d'une épaisse formation de quartzites qui

Geologie van de afzetting

De afzetting van Grace (genoemd naar de aardkundige Eugène Grace die ze ontdekte) werd gevonden tijdens een in 1948 uitgevoerde magnetische prospektiecampagne vanuit de lucht. Er waren nochtans andere dagzomen van magnetietafzettingen in de streek en die werden sedert 1716 in dagbouw ontgonnen.

Op grond van de vastgestelde anomalieën hebben de aardkundigen aan de oppervlakte dwarslijnen getrokken in de omgeving van Morgantown en Warwick. In 1949 werd het gemineraliseerde lichaam door middel van een kernboring met diamantkroon aangetroffen op een diepte van 510 m. Om de vorm van de afzetting van dit punt uit juist te kennen, heeft men boringen met een diepte van 730 m uitgevoerd volgens een rooster met mazen van 200 m.

Men heeft kunnen uitmaken dat de magnetietlens een hellinglengte van 730 m had, een breedte van 300 tot 400 m en een gemiddelde dikte van 130 m. Het erts heeft een ijzergehalte van 44,4 % en 41 % daarvan is magnetisch. Het bevat ook 0,05 % koper. Deze lens is ingesloten in een kalksteenbank uit het Midden- of Bovencambrium. Op de kalksteen zit een dikke kwartsietformatie die de basis van het Cambrium vormt. De afzettingen

constitue la base du Cambrien. Les sédiments ont été retournés lors des mouvements orogéniques qui ont donné naissance à la chaîne des Appalaches (axe du plissement généralement orienté est-ouest) (fig. 1).

werden omgekeerd tijdens de orogenetische bewegingen die het ontstaan gaven aan de keten der Appalachen (de as van de plooi loopt grosso modo oost-west) (fig. 1).

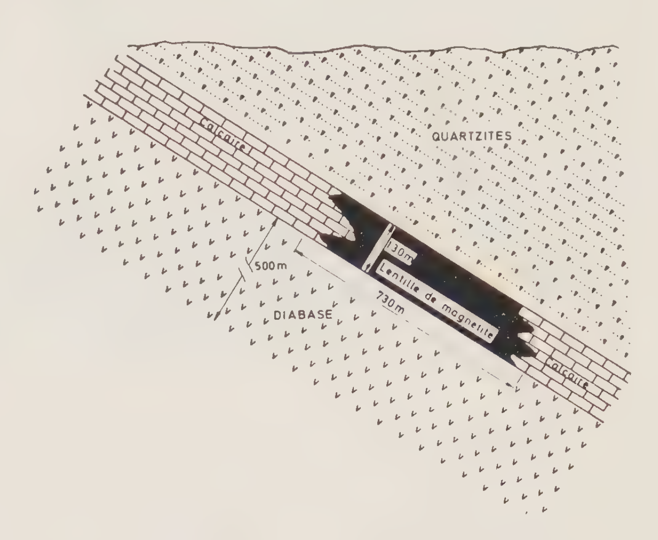


Fig. 1.

Coupe schématique montrant l'allure du gisement de magnétite de la mine « Grace ».

Schematische doorsnede met de ligging van de magnetietafzetting van de mijn « Grace ».

Quartzites = *kwartsiet.*
Calcaire = *kalksteen.*
Lentille de magnétite = *magnetietlens.*
Diabase = *diabaas.*

En dessous du calcaire, on trouve un socle de roches ignées du type gneiss, gabbro et serpentine datant du précambrien.

Des intrusions de diabase recoupent le calcaire et les sédiments du triasique. On en trouve aussi suivant les plans de stratifications dans les bancs proches de la masse de diabase. Cette diabase a une épaisseur verticale de 500 m et une inclinaison de 35°.

Celle-ci est principalement composée de pyroxène (Augite) et feldspath (Labradorite) avec un peu de magnétite, titanite, quartz et chlorite.

La minéralisation est due à des solutions postdiabasiques qui ont provoqué le remplacement du calcaire par de la magnétite, pyrite, chlorite, serpentine et trémolite. On trouve souvent des zéolites dans beaucoup de fractures des diabases.

Localement, il y a un mince liseré de magnétite dans la diabase au contact du corps minéralisé. On observe également de petites failles, postérieures à la minéralisation.

Accès au gisement

La mine est desservie par 2 puits distants de 90 m et creusés au mur de la formation (fig. 2). Le puits A de 6,50 m de diamètre, profond de 800 m, est revêtu de béton. Il est équipé de 2 skips de 20 t et d'une cage (fig. 3). Le puits B de 5,25 m de diamètre est aussi revêtu de béton. Il est équipé d'une cage pour le transport des hommes et du matériel.

Le premier étage est à 600 m de profondeur et la production ainsi que les principaux travaux préparatoires se sont développés ou se développent aux 6 premiers étages.

Onder de kalksteen zit een sokkel van stollingsgesteenten van het type gneiss, gabbro en serpentien uit het Precambrium.

Diabaasintrusies doorsnijden de kalksteen en de triassedimenten. Men vindt er eveneens volgens de gelaagdheidsvlakken in de banken nabij de diabaasmassa. Dit diabaas is vertikaal 500 m dik en helt 35°.

Het bestaat hoofdzakelijk uit pyroxeen (augiet) en veldspaat (labradoriet) met een weinig magnetiet, titaniet, kwarts en chloriet.

De mineralisering is te wijten aan postdiabaas oplossingen die de kalksteen hebben vervangen door magnetiet, pyriet, chloriet, serpentien en tremoliet. Vaak vindt men zeoliet in talrijke scheuren van het diabaas.

Plaatselijk is er een dunne streep magnetiet in het diabaas tegen het gemineraliseerde lichaam. Men vindt ook kleine storingen die van latere datum zijn dan de mineralisering.

Toegang tot de afzetting

De mijn bevat twee schachten op een afstand van 90 m aangelegd in de vloer van de formatie (fig 2). Schacht A heeft een doormeter van 6,50 m, is 800 m diep en bekleed met beton. Ze is uitgerust met twee skips van 20 t en een kooi (fig. 3). Schacht B heeft een doormeter van 5,25 m, is eveneens bekleed met beton en erin is een kooi voor het vervoer van mensen en materieel geïnstalleerd.

De eerste verdieping ligt op 600 m; de produktie en de bijzonderste voorbereidende werken hebben zich verdeeld of gaan nu nog over de eerste 6 verdiepingen.

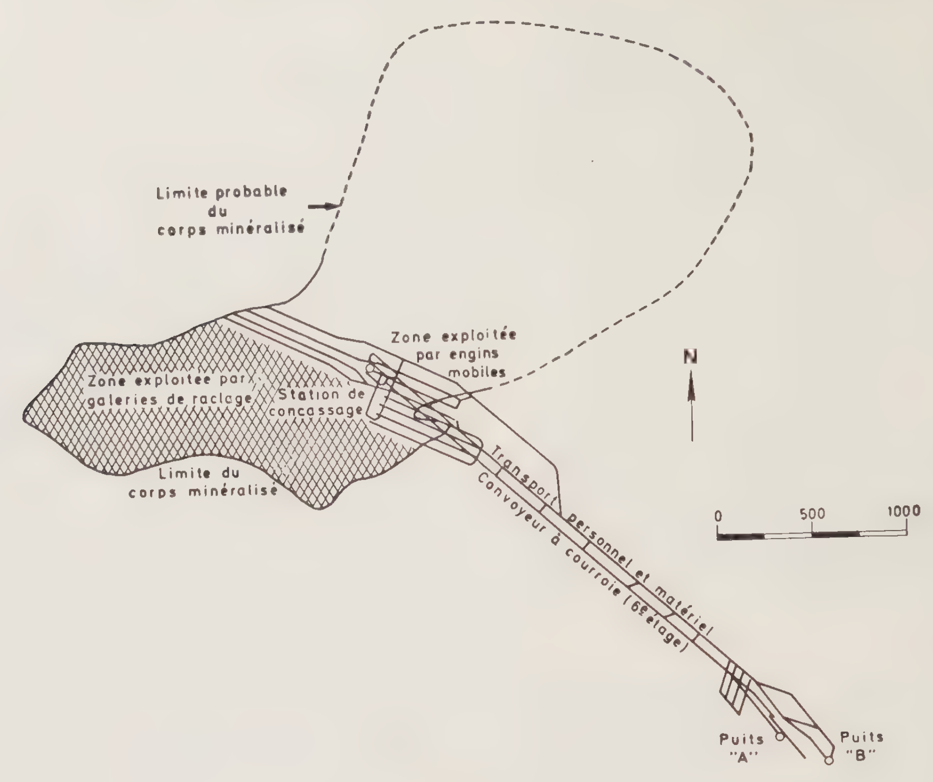


Fig. 2.

Vue en plan de la lentille minéralisée, de la position des puits et de l'installation souterraine de concassage.

Grondplan van de gemineraliseerde lens, de ligging van de schachten en de ligging van de ondergrondse breekinrichting.

Limite... = *waarschijnlijke grens van het gemineraliseerde lichaam.*
Zone exploitée par galeries de raclage = *door middel van schraapgalerijen ontgonnen zone.*
Zone exploitée par engins mobiles = *door middel van mobiele tuigen ontgonnen zone.*
Station... = *breekstation.*
Transport... = *vervoer van personeel en materieel.*
Convoyeur... = *bandtransporteur (zesde verdieping).*
Puits A/B = *schacht A/B.*

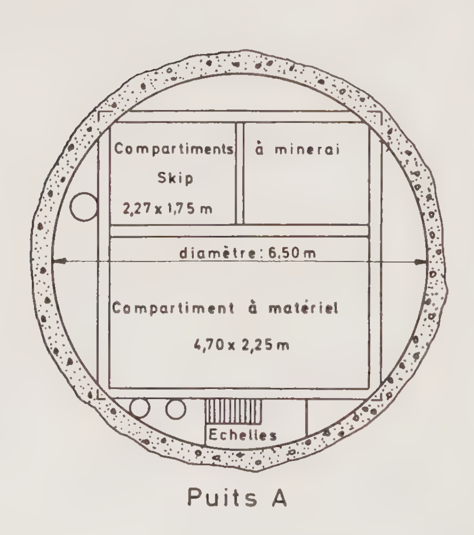


Fig. 3.

Coupe à travers les puits A et B.

Doorsnede door de schachten A en B.

Compartiments... = *ertsvakken.*
Diamètre... = *doormeter.*
Compartiment = *materieelvak.*
Echelles = *ladders.*

Puits A/B = *schacht A/B.*
Tuyauterie... = *betonleiding.*
Câbles électriques = *elektrische kabels.*

Méthode d'exploitation

Dès le début de la mise en exploitation du gisement, il a été décidé d'utiliser la méthode du *bloc foudroyé*. Il s'agit d'une méthode de dépilage qui s'applique à un bloc de minerai dans un gisement de grandes dimensions. Le minerai est foudroyé et soutiré à la base du bloc par des entonnoirs.

Cette méthode avait été appliquée avec succès dans des gisements voisins. Elle a subi plusieurs variantes depuis la mise en exploitation du gisement et le schéma, figure 4, permet de suivre aisément l'évolution de la méthode au cours des dernières années.

Ontginningsmethode

Van zolang de afzetting ontgonnen wordt, werd gewerkt met *blokken en dakbreuk*. Dit is een afbouwmethode die toegepast wordt op een mineraalblok in een afzetting met grote afmetingen. Het erts wordt gebroken en aan de voet van het blok afgetrokken langs trechters.

Deze methode was met sukses toegepast geweest in naburige afzettingen. Sedert de afzetting in ontginning genomen werd, heeft ze verscheidene wijzigingen ondergaan; op het schema van fig. 4 kan men gemakkelijk nagaan hoe de methode is geëvolueerd in de loop van de laatste jaren.

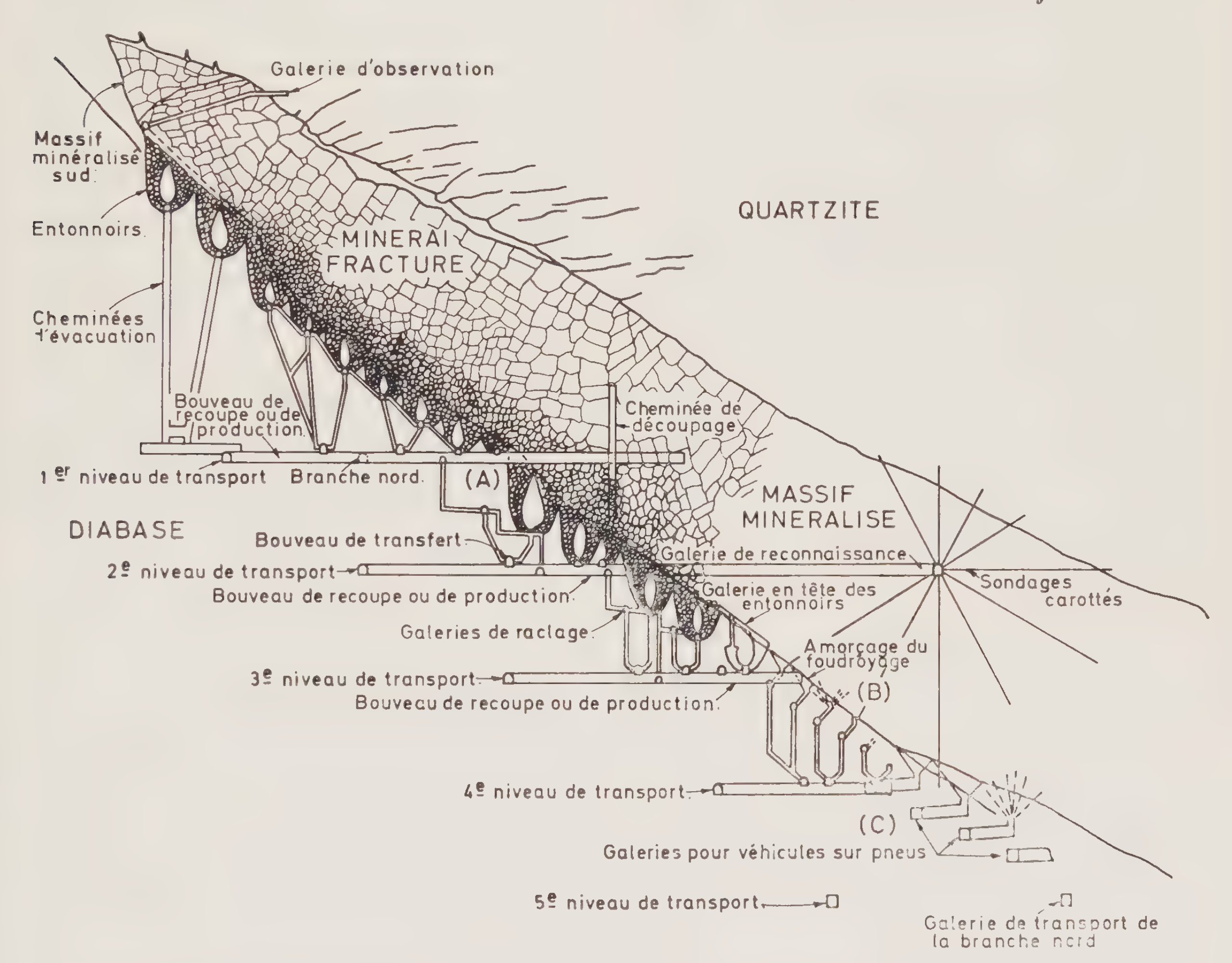


Fig. 4.

Coupe idéalisée montrant les variantes de la méthode du bloc foudroyé successivement appliquées à la mine « Grace ».

Geschematiseerde doorsnede met de opeenvolgende varianten van de methode van ontginnen met blokken en dakbreuk zoals ze in de mijn « Grace » werden toegepast.

Galerie d'observation = *waarnemingsgalerij.*
Quartzite = *kwartsiet.*
Minerai fracturé = *gebroken erts.*
Cheminée de découpage = *afbouwschouw.*
Massif minéralisé = *gemineraliseerd massief.*
Galerie de reconnaissance = *onderzoeksgalerij.*
Sondages carottés = *kernboringen.*
Galerie en tête des entonnoirs = *galerij aan de top van de trechters.*
Amorçage du foudroyage = *aanvang van de breukbouw.*
Massif minéralisé sud = *zuidelijk gemineraliseerd massief.*
Entonnoirs = *trechters.*
Cheminées d'évacuation = *afvoerschouwen.*
Bouveau de recoupe ou de production = *afbouw- of produktiesteengang.*
1er, 2ème, 3ème, 4ème, 5ème niveau de transport = *1ste, 2de, 3de, 4de, 5de vervoerverdieping.*
Branche nord = *noordelijke vertakking.*
Diabase = *diabaas.*
Bouveau de transfert = *omzetgalerij.*
Galeries pour véhicules sur pneus = *galerijen voor voertuigen op luchtbanden.*
Galerie de transport de la branche nord = *vervoergalerij van de noordelijke vertakking.*

I. — Au démarrage de l'exploitation, le premier niveau d'extraction était situé à assez grande profondeur en dessous de l'extrémité amont de la formation minéralisée. De ce fait, il a fallu creuser de longues cheminées d'évacuation. Les galeries de soutirage, équipées de scrapers, étaient d'abord creusées assez bas dans le mur puis plus près. La longueur des entonnoirs met bien ce point en évidence. Les petites taches blanches que l'on remarque au milieu des éboulis, et qui ont l'aspect de flammes de chandelles, sont les petits massifs de diabase maintenus entre deux entonnoirs pour protéger les galeries de raclage.

La vue en plan, figure 5, complète bien la partie supérieure de la coupe, figure 3. On voit :

a) Le bouveau de chassage principal parallèle au gisement (transport principal).
b) Le bouveau de recoupe à côté duquel débouchent les cheminées d'évacuation.
c) Les galeries de raclage au mur de la formation. Il y a lieu de noter que ces galeries sont à des niveaux différents et disposées en escalier comme on peut le voir sur la coupe figure 4.
d) Les ronds noirs et blancs sont la trace du débouché des cheminées d'évacuation dans les galeries de raclage.
e) Les ronds blancs sont la trace des entonnoirs en forme de doigts creusés de part et d'autre d'une galerie de raclage.
f) Les grands ronds appelés bells ou cloches sont le contact de la partie évasée des entonnoirs avec le corps minéralisé.

I. — Bij het vertrek van de ontginning lag het eerste extraktieniveau op tamelijk grote diepte onder het bovenste uiteinde van de gemineraliseerde formatie. Daarom heeft men lange afvoerschouwen moeten aanleggen. De met schrapers uitgeruste afvoergalerijen werden eerst tamelijk diep in de vloer aangelegd en nadien dichterbij. De lengte van de trechters doet dit goed uitkomen. De kleine witte vlekken die men midden in het stortgoed ziet, en die lijken op kaarsenvlammen, zijn kleine diabaasmassieven die men tussen de trechters gelaten heeft om de schraapgalerijen te beschermen.

Het grondplan (fig. 5) vervolledigt het bovenste gedeelte van de doorsnede (fig. 3). Men ziet :

a) de evenwijdig met de afzetting lopende hoofdrichtsteengang (hoofdvervoer);
b) de dwarssteengang waarlangs de afvoerschouwen uitmonden;
c) de schraapgalerijen in de vloer van de formatie : men moet erop letten dat deze galerijen op verschillende niveaus liggen en in trapvorm zijn aangelegd zoals men ziet op de doorsnede (fig. 3);
d) de ronde en witte ringen wijzen op de plaatsen waar de afvoerschouwen in de schraapgalerijen uitmonden;
e) de witte ringen wijzen op de vingervormige trechters die aan weerszijden van een schraapgalerij gemaakt werden;
f) de grote ringen (bells of klokken genaamd) vormen het kontakt tussen het wijde gedeelte van de trechters en het gemineraliseerde lichaam.

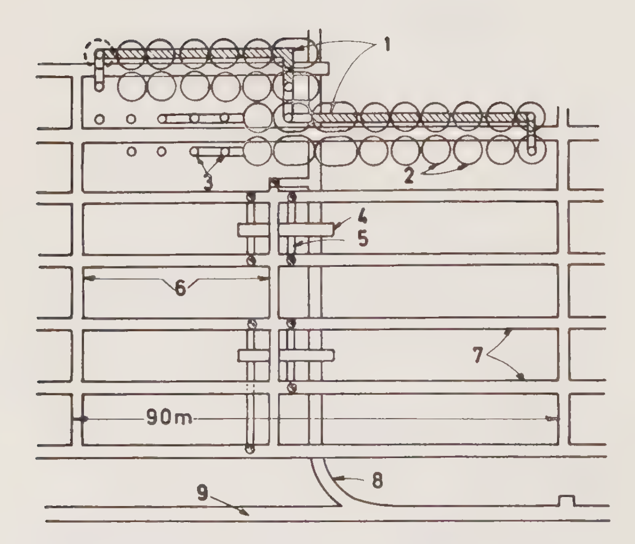


Fig. 5.

Vue en plan type d'un chantier de production avec galeries de raclage et entonnoir de soutirage.

1. Cheminée de découpage pour amorcer le foudroyage.
2. « Cloches » du contact des entonnoirs avec le corps minéralisé.
3. Doigts ou entonnoirs.
4. Bouveau de transfert pour le chargement en berlines.
5. Cheminée de déblocage.
6. Galeries de liaison entre sous-niveaux de raclage (pour le personnel).
7. Galeries de raclage.
8. Bouveau de recoupe ou de production.
9. Bouveau de chassage parallèle au gisement pour le transport principal.

Grondplan van een produktiewerkplaats met scheepsgalerijen en aftaptrechter.

1. *Dwarsschouw voor het in gang zetten van de dakbreuk.*
2. *« Contaktklokken » tussen de trechters en het gemineraliseerde lichaam.*
3. *Vingers of trechters.*
4. *Omzetgalerij voor het laden in wagens.*
5. *Afvoerschouw.*
6. *Verbindingsgalerijen tussen de onderverdiepingen met schrapers (voor het personeel).*
7. *Schraapgalerijen.*
8. *Dwars- of produktiesteengang.*
9. *Evenwijdig met de afzetting lopende langssteengang voor hoofdvervoer.*

II. — Par la suite on remarque que les niveaux d'extraction sont plus rapprochés, mais les entonnoirs s'allongent à nouveau. Par suite de l'approfondissement, il paraît indispensable de placer les galeries de raclage à plus grande distance dans le mur pour les protéger contre les pressions exercées par la masse d'éboulis.

III. — Entre le 3e et le 4e niveau, on conserve encore les cheminées d'évacuation entre les sous-niveaux. Les galeries de raclage sont placées dans le mur, mais la saignée initiale est réalisée à partir d'une autre galerie parallèle à la précédente, mais plus proche de la formation. Cette galerie est élargie en V sur toute sa longueur par des tirs d'éventails successifs (fig. 6).

II. — Vervolgens ziet men dat de extraktieniveaus dichter bij elkaar komen maar de trechters worden weer langer. Wegens het dieper gaan lijkt het noodzakelijk de schraapgalerijen dieper in de vloer te leggen om ze te beschermen tegen de druk die door het stortgoed wordt uitgeoefend.

III. — Tussen het derde en het vierde niveau bewaart men de afvoerschouwen tussen de onderniveaus nog. De schraapgalerijen liggen in de vloer, doch de eerste snede wordt gemaakt vanuit een andere galerij die evenwijdig is met de voorgaande doch dichter bij de formatie ligt. Deze galerij wordt in V-vorm verbreed over heel de lengte door opeenvolgende waaiervormige schoten (fig. 6).

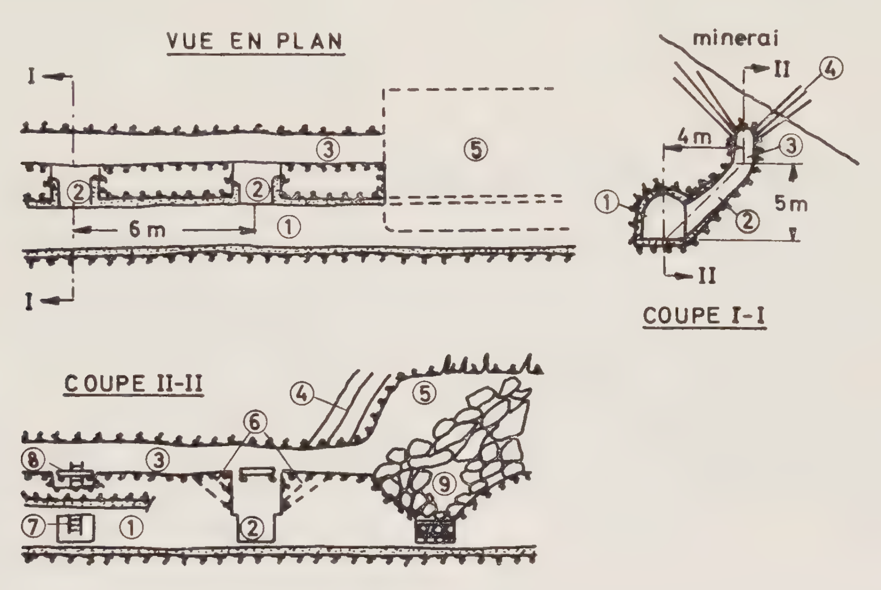


Fig. 6.

Variante intermédiaire de la méthode. Vue en plan et coupes transversale et longitudinale montrant le remplacement des entonnoirs par des galeries longitudinales ouvertes en V à leur sommet par des tirs en éventails pour réaliser un plan de havage intégral. Le minerai descend par une série de cheminées placées d'un seul côté de la galerie de raclage.

1. Galerie de raclage en roche avec revêtement en béton (4,90 m × 2,40 m).
2. Cheminées inclinées (1,80 m × 1,50 m) à 6 m d'axe en axe.
3. Galerie en tête des cheminées.
4. Eventails de trous disposés à 0,75 m les uns des autres. La longueur des trous varie de 6 m à 10,5 m et leur inclinaison de 45 à 60°.
5. Zone où le havage est exécuté.
6. Trous pour élargir la tête de la cheminée à 6 m.
7. Passage personnel.
8. Couvercle de protection au-dessus de la cheminée.
9. L'entonnoir en tête de la cheminée est achevé.

Tussenvariante van de methode. Grondplan met dwars- en langsdoorsneden waarop men ziet hoe de trechters vervangen werden door langsgalerijen die langs boven door middel van springwerk V-vormig opengeschoten worden met waaiervormige schoten zodat een volledig ondersnijvlak wordt gevormd. Het erts zakt langs een reeks schouwen die aan één enkele kant van de schraapgalerij gemaakt worden.

1. *Schraapgalerij in het gesteente met betonbekleding (4,90 m × 2,40 m).*
2. *Hellende schouwen (1,80 m × 1,50 m) op een asafstand van 6 m.*
3. *Galerij aan de top van de schouwen.*
4. *Waaiervormige mijngaten op een afstand van 0,75 m. De lengte van de mijngaten gaat van 6 tot 10,5 m en de helling van 45° tot 60°.*
5. *Zone waar de ondersnijding gebeurd is.*
6. *Gaten om de kop van de schouw te verbreden tot 6 m.*
7. *Doorgang voor het personeel.*
8. *Beschermingsdeksel op de schouw.*
9. *De trechter aan de kop van de schouw is klaar.*

Vue en plan = *grondplan.* Minerai = *erts.* Coupe = *doorsnede.*

La figure 6 montre :

— une vue en plan
— une vue en coupe transversale I-I
— une vue en coupe longitudinale décalée II-II;

sur cette figure on voit clairement :

1 : La galerie de raclage revêtue de béton (section 2 m x 2,40 m).
2 : L'entonnoir en forme de doigt de 5 m de hauteur et de 1,80 m x 1,50 m. Les entonnoirs sont distants de 6 m d'axe en axe (voir vue en plan et coupe longitudinale).
3 : La galerie reliant la tête des doigts (1,80 m x 2,10 m).
4 : Les éventails parallèles et distants de 0,75 m pour faire une saignée continue à la base du corps minéralisé. La longueur des trous varie de 6 m à 10,5 m et leur inclinaison de 45° à 60°.

5 : La saignée achevée après le tir des éventails.
6 : L'élargissement de la tête des doigts à 6 m.
7 : Le passage pour le personnel (doigt équipé d'échelles) lors de l'élaboration de la saignée.
8 : Le couvercle de protection sur les doigts.
9 : Le doigt complètement élargi en entonnoir pour le soutirage.

IV. — En dessous du 4e niveau, on abandonne le raclage pour passer au déblocage par engins autonomes sur pneus. Les sous-niveaux distants de 15 m sont reliés par des plans inclinés creusés dans le mur en dehors de la formation.

La saignée initiale à chaque sous-niveau est réalisée à partir de petites galeries parallèles aux galeries de roulage et élargies vers le haut par de longs tirs en éventails de 15 m de hauteur.

C'est cette méthode qui est appliquée d'une façon systématique dans le gisement. Elle supprime le creusement de toutes les cheminées de soutirage et d'évacuation des produits.

La figure 7 montre 3 coupes identiques à celles de la figure 6, mais relatives à la dernière variante.

On voit figure 7 :

— la vue en plan
— la coupe transversale I-I
— la coupe longitudinale II-II

Les sous-niveaux sont creusés à 15 m en verticale sous le mur de la formation (voir 1 sur la fig. 7). Leur section est de 3,75 m x 3 m. Mais la galerie de tir des éventails (3 sur la fig. 7) est maintenant au même niveau que la galerie de roulage. La galerie de tir étant continue et de

Figuur 6 toont :

— een grondplan
— een dwarsdoorsnede I-I
— een langsdoorsnede II-II.

Op deze figuur ziet men duidelijk het volgende :

1 : de met beton beklede schraapgalerij (sektie 2 x 2,40 m).
2 : de vingervormige trechter met een hoogte van 5 m en afmetingen van 1,80 m bij 1,50 m; de trechters liggen op asafstanden van 6 m; (zie grondplan en langsdoorsnede);
3 : de galerij die de toppen van de vingers verbindt (1,80 x 2,10 m);
4 : de evenwijdige waaiers op een afstand van 0,75 m waarmee aan de basis van het gemineraliseerde lichaam een doorlopende snede wordt aangebracht; de lengte van de mijnen varieert van 6 tot 10,5 m en de helling van 45 tot 60°;
5 : de snede die gereed is na het schieten van de waaiers;
6 : het verbreden van de vingertoppen tot 6 m;
7 : de doorgang voor het personeel (vinger voorzien van ladders) tijdens het uitwerken van de snede;
8 : het beschermingsdeksel op de vingers;
9 : de vinger, volledig verbreed om als trechter te dienen.

IV. — Beneden de vierde verdieping is men overgegaan van het schrapen op het vervoer door middel van materieel op luchtbanden. Tussen de onderverdiepingen die zich op een afstand van 15 m van elkaar bevinden, worden hellende vlakken aangebracht die buiten de formatie in de vloer aangelegd worden.

Op elke onderverdieping worden de eerste sneden aangelegd vanuit kleine galerijen die evenwijdig lopen met de vervoergalerijen en naar boven verbreed worden door middel van lange waaiervormige schoten over een hoogte van 15 m.

Deze methode wordt systematisch in heel de afzetting toegepast. Daarmee vervalt het drijven van al de schouwen voor het aftrekken en het afvoeren van de produkten.

Figuur 7 toont drie doorsneden die dezelfde zijn als die van figuur 6 doch betrekking hebben op de laatste variante.

Men ziet op figuur 7 :

— het grondplan
— de dwarsdoorsnede I-I
— de langsdoorsnede II-II.

De onderverdiepingen worden 15 m onder de formatie in de vloer gedreven (zie 1 op fig. 7). Ze hebben een sektie van 3,75 m x 3 m. De galerij voor het schieten van de waaiers (3 op fig. 7) ligt nu op hetzelfde niveau als de vervoergalerij. Vermits de schietgalerij doorlopend en horizontaal is,

niveau, on fore les éventails de trous qui vont permettre de sous caver complètement le corps minéralisé, à l'aide d'un jumbo Ingersoll-Rand monté sur chenilles.

Ces éventails de trous (désignés par 4 sur les 2 coupes) sont forés à 1,50 m d'axe en axe. La longueur des trous varie de 18 m à 24 m et leur inclinaison par rapport à l'horizontale de 45° à 105°. Les recoupes entre les 2 galeries parallèles, désignées par 2 sur les coupes, sont distantes de 15 m d'axe en axe (section 3,75 m x 3 m). Elles vont servir de points de soutirage. Les véhicules sur pneus, du type Wagner ST-5A Scooptram, viennent directement charger leur benne au pied des cônes d'éboulis.

boort men de mijngaten voor de volledige onderkeldering van het gemineraliseerde lichaam met behulp van een jumbo Ingersoll-Rand op kettingen.

De waaiers van mijnen (4 op beide doorsneden) worden geboord op een asafstand van 1,50 m. De lengte van de mijngaten varieert van 18 tot 24 m en de helling ervan ten opzichte van de horizontale van 45° tot 105°. De dwarssteengangen tussen de twee galerijen (2 op de doorsneden) liggen op een asafstand van 15 m (sektie 3,75 m x 3 m). Ze dienen als opvangpunten voor het leegtrekken. De voertuigen op luchtbanden van het type Wagner ST-5A Scooptram komen voor het laden met hun bak rechtstreeks onder de puintrechters.

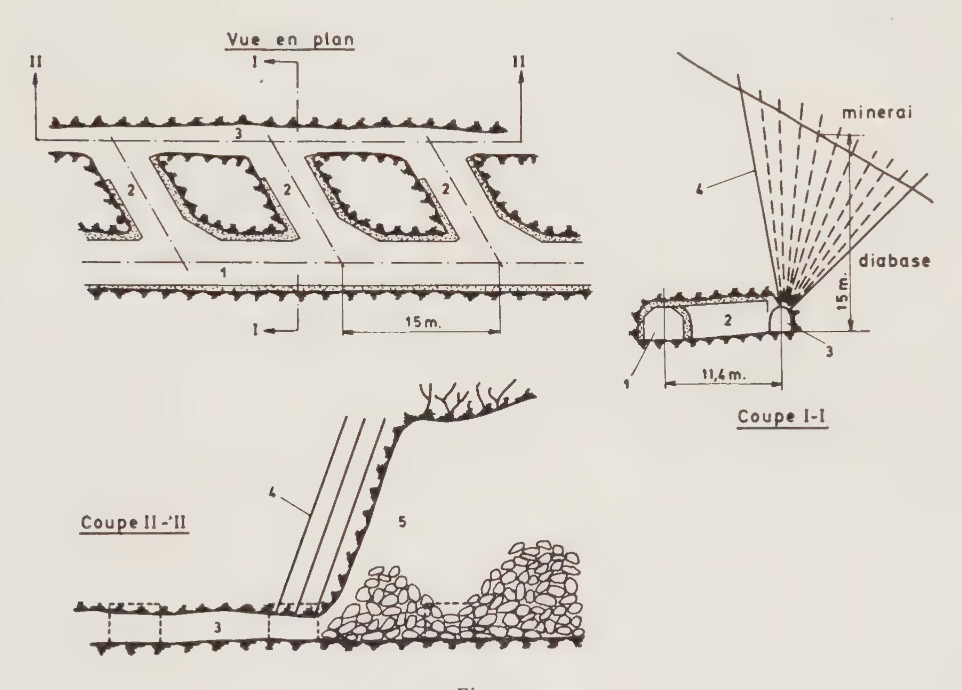


Fig. 7.

Vue en plan et coupes transversale et longitudinale montrant la dernière variante de la méthode du bloc foudroyé ; déblocage par engins de transport sur pneus ; saignée par galeries de niveau parallèle aux galeries de déblocage ; ouverture en V de ces galeries vers le haut par des tirs d'éventails.

1. Galerie de circulation des véhicules (3,75 m à 3 m).
2. Galeries d'accès aux points de soutirage (3,75 m × 3 m).
3. Galerie parallèle à la galerie de roulage.
4. Eventails de trous à 1,50 m d'axe en axe (la longueur des trous varie de 18 m à 24 m et leur inclinaison sur l'horizontale de 45 à 105°).
5. Zone où le havage est exécuté.

Grondplan en dwars- en langsdoorsnede met de laatste variante van de dakbreuk met blokken ; ontruiming met luchtbandenvoertuigen ; insnijding door middel van galerijen op niveau evenwijdig met de afvoergalerijen ; verbreding in V-vorm van de galerijen naar boven door middel van waaiervormige schoten.

1. *Galerij voor het voertuigenverkeer (3,75 m × 3 m).*
2. *Toegangsgalerijen naar de aftappunten (3,75 m × 3 m).*
3. *Galerij evenwijdig met de vervoergalerij.*
4. *Waaier van mijngaten op een asafstand van 1,50 m (de lengte van de mijngaten gaat van 18 tot 24 m en de helling ten opzichte van de horizontale van 45 tot 105°).*
5. *Zone waar de ondersnijding gebeurd is.*

Vue en plan = *grondplan.*
Minerai = *erts.*
Diabase = *diabaas.*
Coupe = *doorsnede.*

Les caractéristiques de ces engins sont :

capacité de la benne	: 4,5 m^3
poids	: 21 t
longueur	: 9 m
largeur	: 2,40 m
hauteur	: 1,70 m
moteur	: Diesel Deutz 8 cylindres 195 cv refroidi à l'air.

La distance horizontale entre deux sous-niveaux est de 20 m environ et la distance verticale de 15 m. Le plan des travaux (fig. 8) montre bien la position de tous les sous-niveaux à l'est et à l'ouest du centre du gisement, ainsi que les points de soutirage.

Deze voertuigen hebben de volgende kenmerken:

inhoud van de bak	: 4,5 m^3
gewicht	: 21 ton
lengte	: 9 m
breedte	: 2,40 m
hoogte	: 1,70 m
motor	: Diesel Deutz, 8 cilinders 195 pk, met luchtkoeling.

De horizontale afstand tussen twee tussenverdiepingen bedraagt ongeveer 20 m en de vertikale afstand 15 m. Het plan der werken (fig. 8) toont duidelijk de ligging van al de tussenverdiepingen ten oosten en ten westen van het centrum van de afzetting alsook de aftappunten.

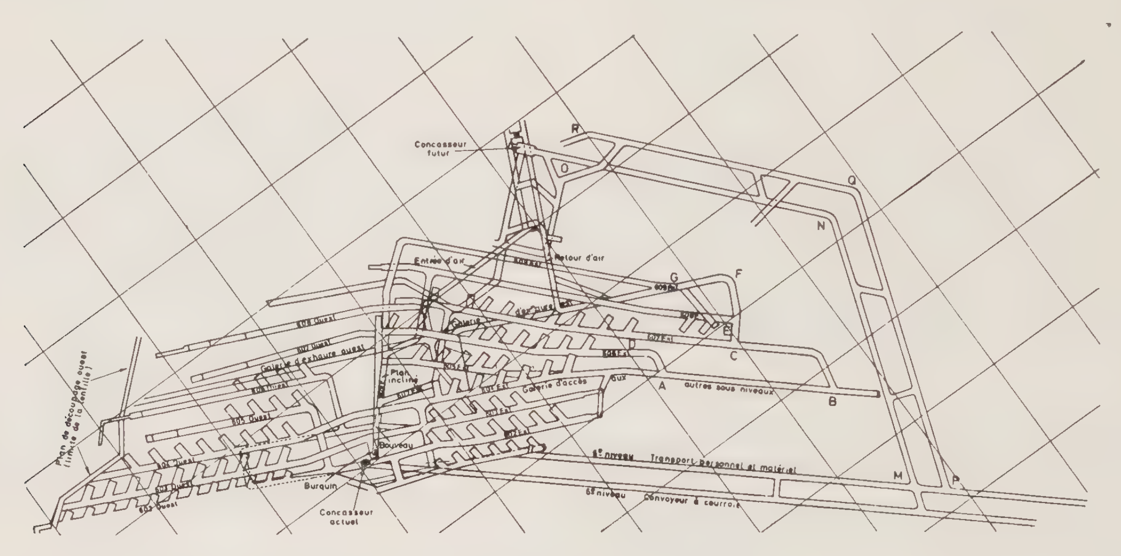


Fig. 8.

Vue en plan des travaux au 6ème étage d'exploitation.

Grondplan van de ontginningswerken der 6de verdieping.

Plan de... = *Versnijdingsvlak west (grens van de lens).*
Concasseur... = *huidige/toekomstige breker.*
Entrée d'air = *luchttoevoer.*
Rentrée d'air = *luchtafvoer.*
Galerie... = *ophaalgalerij west/oost.*
Plan incliné = *hellend vlak.*
Galerie d'accès = *toegangsgalerij.*
Autres sous niveaux = *andere onderverdiepingen.*
Transport... = *vervoer van personeel en materieel.*
Convoyeur... = *bandtransporteur.*
Burquin... = *opbraak.*

Un seul point de soutirage permet d'extraire 100.000 t. Il a une durée de vie de 2 1/2 à 3 ans. On suit attentivement le soutirage à chacun des points en notant soigneusement le nombre de bennes chargées chaque jour. En surface, on a créé une maquette et le corps minéralisé est représenté par un ensemble de parallélépipèdes en bois empilés à l'aplomb de chacun des points de soutirage. Un bloc de bois représente, à l'échelle, un volume de 20 m x 15 m x 4,50 m de hauteur.

Quand, en un point, on a soutiré un volume égal à celui d'un parallélépipède, on enlève un bloc de la pile à l'aplomb de ce point de soutirage. On peut ainsi suivre aisément l'allure que

Uit een enkel aftappunt kan men 100.000 t halen. Het blijft 2 1/2 tot 3 jaar in gebruik. Het aftappen wordt in elk punt met aandacht gevolgd en het aantal per dag geladen wagens wordt zorgvuldig genoteerd. Op de bovengrond heeft men een maquette gemaakt en hier wordt het gemineraliseerde lichaam voorgesteld door een geheel van houten balkjes die opeengestapeld worden ter hoogte van elk aftappunt. Een houten balk vertegenwoordigt op de gebruikte schaal een volume van 20 m x 15 m x een hoogte van 4,50 m.

Wanneer aan een aftappunt een volume is gewonnen dat aan een balk gelijk is, wordt van de stapel een blok weggenomen ter hoogte van dit aftappunt. Zo kan gemakkelijk nagegaan worden

prend le toit de la formation du corps minéralisé et intervenir pour conserver un affaissement progressif et éviter les dilutions.

Chaque sous-niveau est relié au centre du gisement par un bouveau de recoupe horizontal qui permet de ramener les produits dans un puits intérieur vertical de 5000 t de capacité qui sert de silo d'emmagasinage. Ce puits surmonte l'installation de concassage primaire et celle-ci est reliée au puits d'extraction équipé de skips par un convoyeur à courroie (fig. 9).

welke vorm het dak van de gemineraliseerde formatie aanneemt en kan ervoor gezorgd worden dat de verzakking geleidelijk gebeurt en dat verdunning voorkomen wordt.

Elk tussenniveau is met het midden van de afzetting verbonden door middel van een horizontale dwarssteengang waarlangs de produkten naar een blinde schacht met een kapaciteit van 5.000 t gevoerd worden om er te worden opgeslagen. Deze schacht staat boven de primaire breekinrichting en is door middel van een transportband verbonden met de ophaalschacht die twee skips bevat (fig. 9).

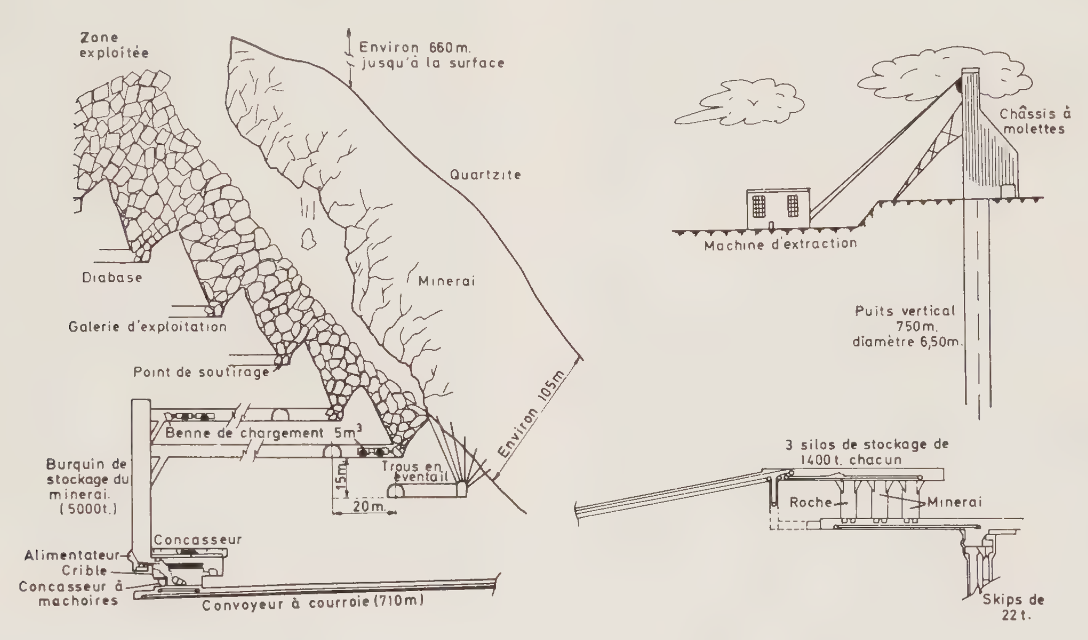


Fig. 9.

Coupe verticale montrant la position de la lentille minéralisée, les sous-niveaux d'extraction du minerai et l'installation de stockage et de concassage au fond. On peut également suivre le schéma du transport jusqu'à la surface.

Vertikale doorsnede met de ligging van de gemineraliseerde lens, de onderverdiepingen voor het aftappen van het erts en de ondergrondse opslag- en breekinrichting. Men kan ook het transportschema naar de bovengrond er op volgen.

Zone... = *ontgonnen zone.*
Diabase... = *diabaas.*
Galerie... = *ontginningsgalerij.*
Point... = *aftappunt.*
Benne... = *laadbak.*
Burquin... = *opbraak voor het opslaan van erts.*
Concasseur = *breker.*
Concasseur à machoires = *kaakbrekers.*
Crible = *zeef.*
Alimentateur = *aanvoertoestel.*
Convoyeur... = *bandtransporteur.*
Trous... = *gaten in waaiervorm.*
Environ... = *ongeveer 660 m tot aan het oppervlak.*
Quartzite = *kwartsiet.*
Minerai = *erts.*
Châssis à molettes = *schachtbok.*
Machine... = *ophaalmachine.*
Puits... = *vertikale schacht.*
Diamètre... = *doormeter.*
3 silos... = *3 opslagbunkers van 1400 t elk.*
Roche = *gesteente.*

Cette installation est placée suffisamment loin au mur de la formation métallifère pour ne subir aucun effet des pressions de terrains dues à la zone foudroyée.

Pour permettre le passage aisé des véhicules sur pneus d'un sous-niveau à l'autre, on a créé un plan incliné avec rebroussement, latéralement au gisement (voir trajet ABC sur le plan des tra-

Deze installatie ligt ver genoeg van de vloer der ertsafzetting om geen enkele invloed te ondervinden vanwege de gesteentedruk in de breukzone.

Om de voertuigen op luchtbanden gemakkelijk van de ene tussenverdieping naar de andere te kunnen brengen, heeft men ter zijde van de afzetting (zie ABC op het plan der werken, fig. 8) een hellend vlak aangelegd in de tegenovergestelde

vaux fig. 8). Un seul plan donne accès à 3 sous-niveaux :

— un supérieur avec plan incliné montant CD
— un de niveau CE
— un situé 15 m plus bas par un plan incliné descendant CEFG.

Pour amorcer le foudroyage au contact de la lentille minéralisée et du calcaire, on creuse deux galeries entre 2 ou 3 sous-niveaux (donc distantes de 30 à 45 m en verticale). On établit une liaison verticale entre ces 2 sous-niveaux le long de la paroi de calcaire et, par longs trous de mine parallèles forés d'un sous-étage à l'autre, on fait une saignée verticale continue. On procède au tir en rabattant, ce qui permet d'abandonner les galeries après la réalisation de la saignée. Celle-ci a pour but d'éviter une dilution du minerai par des stériles calcaires (voir vue en plan, fig. 8).

En conclusion, on peut dire que la méthode actuelle a considérablement simplifié les travaux de creusement et de déblocage. Les longs doigts en forme de cloches renversées situées au-dessus des galeries de raclage (A sur la fig. 4) sont actuellement remplacés par des galeries longitudinales de découpage de forme évasée (C). Ces galeries sont de niveau avec les galeries principales.

Les engins de raclage sont remplacés par des engins automoteurs sur pneus équipés de bennes frontales. Ces modifications dans la conception de la méthode ont permis d'améliorer le rendement de 12,8 t/Hp à 15,2 t/Hp.

Etant donné l'augmentation des coûts des matières et des salaires, on peut compter que le prix de revient aurait augmenté de 25 % si la direction n'avait pas développé cette nouvelle variante de la méthode.

Concassage primaire au fond

Un concassage primaire a été installé au fond au 6e étage, en vue de remplacer le transport par berlines par un transport continu à convoyeur à courroie.

Cette installation a été aménagée dans le massif de diabases au mur de la formation, à une distance suffisante du corps minéralisé pour éviter toute influence des travaux d'exploitation.

Elle comprend :

1) un bure de 5000 t de capacité relié aux différents sous-niveaux d'exploitation par des galeries de recoupe horizontales;

richting van de helling van het ertslichaam. Eén enkel gedeelte geeft toegang tot drie onderverdiepingen :

— een aan de bovenkant met stijgend hellend vlak CD;
— een op hetzelfde niveau CE;
— een 15 m lager, langs het dalend hellend vlak CEFG.

Om de dakbreuk in gang te zetten aan de kontaktoppervlakte tussen de gemineraliseerde lens en het kalkgesteente, legt men twee galerijen aan tussen 2 of 3 onderverdiepingen (dus op een vertikale afstand van 30 tot 35 m). Men maakt een vertikale verbinding tussen deze twee onderverdiepingen langs de wand van het kalkgesteente, en door middel van lange evenwijdige mijnen die van de ene tussenverdieping tot de andere geboord worden, maakt men een ononderbroken vertikale insnijding. Men schiet ze terugwaarts af zodat de galerij kan worden verlaten naarmate de insnijding tot stand komt. Deze snede heeft tot doel te voorkomen dat het erts wordt verdund door steriel kalkgesteente (zie grondplan, fig. 8).

Tot besluit kan men zeggen dat de huidige methode het drijf- en afvoerwerk merkelijk vereenvoudigd heeft. De lange vingers met de vorm van omgekeerde klokken die boven de schraapgalerijen gelegen waren (A op fig. 4) zijn nu vervangen door in de langsrichting lopende verdelende galerijen met uitstaande vorm (C). Deze galerijen liggen op hetzelfde niveau als de hoofdgalerijen.

De schraapinrichtingen zijn vervangen door automobiele voertuigen op luchtbanden, uitgerust met voorkippers. Dank zij deze veranderingen in de methode kon het rendement verbeterd worden van 12,8 t/Md tot 15,2 t/Md.

Rekening houdend met de stijging van de kosten voor materieel en lonen, kan men zeggen dat de kostprijs met 25 % zou gestegen zijn zo de direktie deze nieuwe variante niet had ingevoerd.

Het primaire breken in de ondergrond

Een primaire breker werd ondergronds ingericht op de zesde verdieping met het doel het vervoer in wagens te kunnen vervangen door een kontinuvervoer op band.

Deze inrichting werd in het diabaasmassief in de vloer van de formatie gebouwd op voldoende afstand van het gemineraliseerde lichaam opdat elke invloed van het ontginningswerk zou kunnen vermeden worden.

Ze bestaat uit :

1) een schacht met een kapaciteit van 5.000 t die met de verschillende tussenverdiepingen verbonden is door middel van horizontale dwarsgalerijen;

2) un extracteur alimentateur à la base du bure d'une capacité de 1500 t/h;
3) un crible vibrant;
4) un crible à barreaux;
5) un concasseur à mâchoires dont la capacité est de 300 t/h;
6) un petit convoyeur de reprise des produits concassés pour les mettre en vitesse avant d'aborder le convoyeur à courroie de 710 m de longueur, qui transporte les produits jusqu'à une salle à silos proche du puits d'extraction.

Les silos sont sélectifs, certains sont destinés à emmagasiner le minerai et d'autres les stériles. Les produits sont repris à la base des silos par un convoyeur à courroie qui les déverse dans des poches doseuses alimentant les skips.

Sur la vue en plan, fig. 8, on constate l'existence de 2 galeries inclinées en roche, MNO et PQR, qui se dirigent vers le 7e étage. A cet étage, on équipe actuellement une nouvelle installation de concassage au centre de la formation minéralisée, mais suffisamment loin dans le mur.

On va utiliser cette fois un concasseur giratoire de 42" qui, d'après les exploitants, nécessitera moins d'entretien.

De là, les produits seront ramenés au niveau du 6e étage par convoyeurs à courroie à commande en séquence. Cette solution évitera des travaux de creusement et d'équipement importants au niveau du 7e étage.

2) aan de voet van de schacht een voeder-extractor met een kapaciteit van 1500 t/h;
3) een trilzeef;
4) een staafzeef;
5) een kaakbreker met een kapaciteit van 300 t/h;
6) een kleine transportband die de gebroken produkten opvangt en ze voldoende snelheid geeft voordat ze terechtkomen op de 710 m lange bandtransporteur die uitgeeft op een bunkerzaal in de nabijheid van de ophaalschacht.

De bunkers hebben elk hun eigen bestemming; in sommige slaat men het erts op, in andere het ganggesteente. Aan de voet van de bunkers worden de produkten overgenomen door een bandtransporteur die ze in de doseerbunkers van de skips brengt.

Op het grondplan van fig. 8 ziet men twee hellende galerijen in het gesteente, MNO en PQR, die naar de zevende verdieping gaan. Hier wordt momenteel een nieuwe breekinstallatie opgericht in het centrum van de gemineraliseerde formatie doch ver genoeg van de vloer verwijderd.

Deze keer gaat men een draaiende breker van 42" gebruiken die volgens de exploitanten minder onderhoud zou vergen.

Van daar uit zullen de produkten terug naar de eerste verdieping gebracht worden met behulp van een reeks automatisch bediende transportbanden. Zo worden belangrijke aanleg- en uitrustingswerkzaamheden op het niveau van de zevende verdieping vermeden.

MATERIEL

La mine possède un parc de 72 véhicules Diesel sur pneus et sur chenilles qui se répartissent principalement en :

1) Jumbos Gardner Denver à 3 bras de forage pour le creusement des galeries d'accès, des niveaux et des sous-niveaux (fig. 10).

MATERIEEL

De mijn heeft een voertuigenpark met 72 Diesels op luchtbanden en op kettingen die voornamelijk als volgt kunnen onderverdeeld worden.

1) jumbo's Gardner-Denver met 3 boorarmen voor het drijven van de toegangsgalerijen van de verdiepingen en onderverdiepingen (fig. 10);

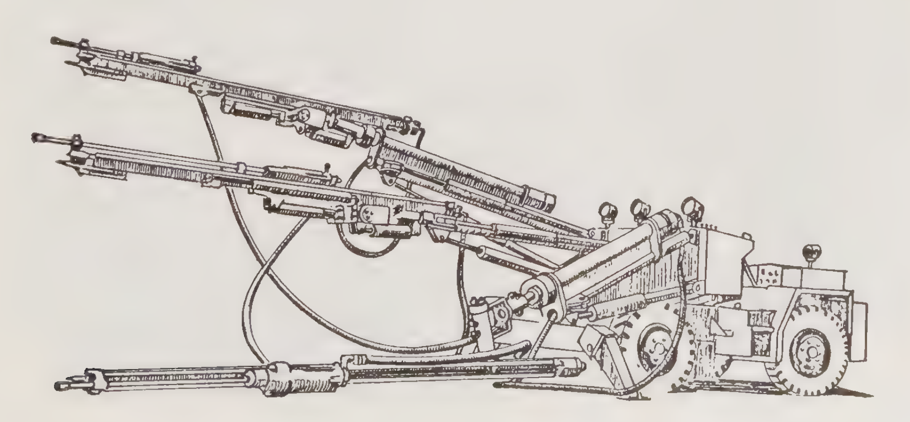


Fig. 10.
Jumbo Gardner Denver à 3 bras de forage pour le creusement des galeries.
Jumbo Gardner Denver met 3 boorarmen voor het drijven van de galerijen.

2) Camions Wagner UT-42 pour le transport des explosifs et le chargement des mines. Ce véhicule comporte une caisse pour l'entreposage des explosifs, une cuve à pression, un compresseur et un flexible pour le chargement du nitrate ammonium-fuel (fig. 11).
3) Wagner ST-5A Scooptram pour le chargement du minerai aux points de soutirage. Ces véhicules L.H.D. assurent les 3 opérations, à savoir le chargement, le transport et le culbutage en silo (fig. 12).

2) vrachtwagens Wagner UT-42 voor het vervoer van springstoffen en het laden van de mijnen; een dergelijk voertuig heeft een kist voor het bergen van de springstoffen, een drukvat, een compressor en een slang voor het laden van de ammoniumnitraat-fuel (fig. 11);
3) Wagner ST-5A Scooptram voor het laden van het erts aan de aftappunten; deze voertuigen L.H.D. voeren de drie bewerkingen uit, namelijk het laden, het vervoer en het kippen in de bunkers (fig. 12);

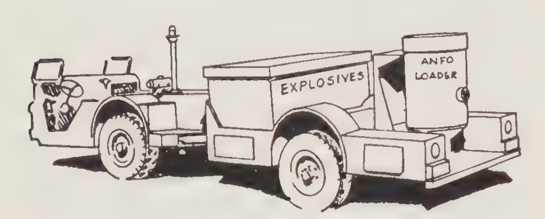


Fig. 11.
Camion Wagner UT 42 pour le transport et le chargement des explosifs dans les trous de mines.
Vrachtwagen Wagner UT 42 voor het vervoer en het laden van de springstoffen in de mijnen.

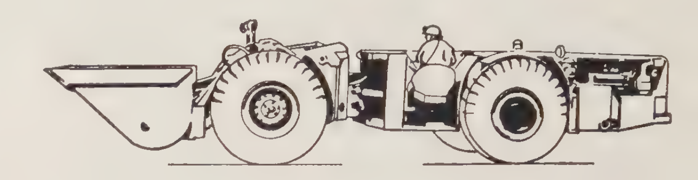


Fig. 12.
Chargeuse Wagner à benne frontale (ST 5A Scooptram).
Laadwagen Wagner met voorkipper (ST 5A Scooptram).

4) Des véhicules sur chenilles ou sur pneus pour le forage des éventails dans les galeries de sous-cavage. Ces engins sont équipés de marteaux perforateurs Ingersoll Rand montés sur glissières (fig. 13).
5) Des véhicules porteurs d'un marteau perforateur fixé sur la face frontale et équipé d'un

4) voertuigen op rupsen of luchtbanden voor het boren van de waaiers in de aftapgalerijen; deze voertuigen dragen boorhamers Ingersoll-Rand op glijbanen (fig. 13);
5) voertuigen met een boorhamer op de frontzijde, met een kort boorijzer van 0,50 tot 0,60 m

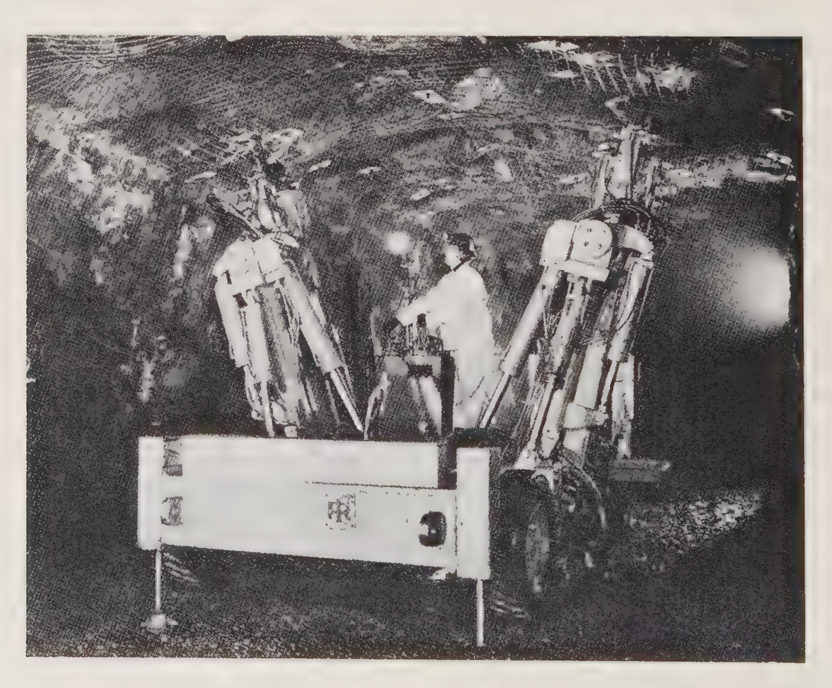


Fig. 13.
Engin de forage des éventails (Ingersoll Rand).
Boormachine voor de waaiers (Ingersoll Rand).

fleuret court de 0,50 m à 0,60 m pour le forage des pétards dans les trop gros blocs (forage secondaire).

6) Des véhicules pour le bétonnage des carrures. Ces camions sont équipés de petits silos à sable, à gravier et à ciment. Un convoyeur à raclettes médian reprend les produits et les déverse sur une vis mélangeuse. L'eau est ajoutée au pied de la vis. Le béton préparé est déversé dans une cuve à pression et soufflé en couronne ou en paroi. Ces véhicules peuvent venir se réapprovisionner près du puits. La qualité du béton peut être réglée sur place en modifiant la proportion des ingrédients (fig. 14).

voor het boren van kneppers in te grote blokken (secundair springwerk);

6) voertuigen voor het betonneren van de vertakkingen. Deze vrachtwagens dragen kleine vaten met zand, grind en cement. In het midden ligt een schraapketting die deze produkten opvangt en in een mengschroef brengt. Het water wordt aan de voet van de schroef toegevoegd. Het klaargemaakte beton wordt in een drukvat gestort en in de kroon of achter de wanden gespoten. Deze voertuigen kunnen nabij de schacht opnieuw bevoorraad worden. Men kan de hoedanigheid van het beton ter plaatse regelen met behulp van de verhouding der bestanddelen (fig. 14).

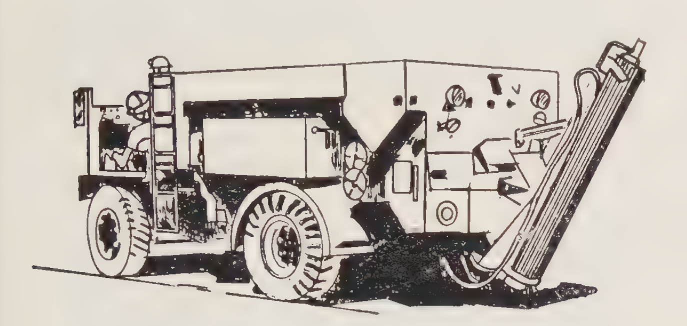


Fig. 14.

Véhicule pour le transport et la mise en place du béton de revêtement des carrures et des galeries principales.

Machine voor het vervoeren en aanbrengen van het beton voor de bekleding van de vertakkingen en van de hoofdgalerijen.

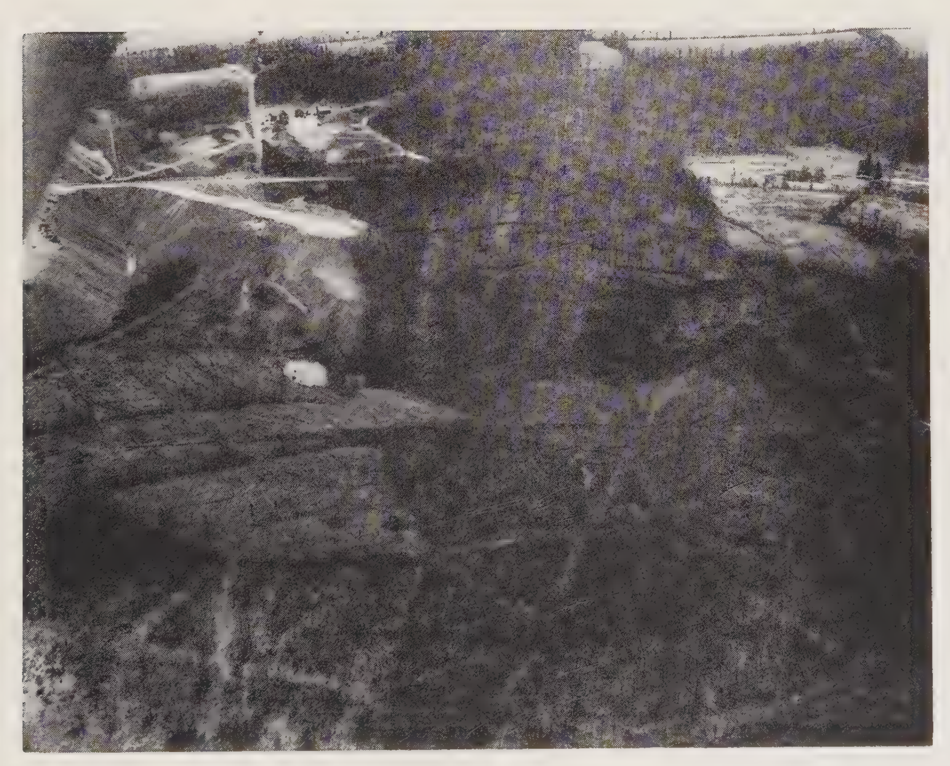


Fig. 15.

Photographie montrant les dégâts miniers en surface. On voit bien le cratère qui se forme à l'aplomb de la zone exploitée.

Foto van de mijnverzakkingen op de bovengrond. Men ziet goed de krater die gevormd wordt boven de ontginningszone.

Dégâts en surface

L'exploitation ayant démarré il y a plus de 15 ans (vers 1957), on observe actuellement en surface un vaste cône d'affaissement avec un fluage progressif des massifs environnants vers ce trou. La surface du sol est découpée par de larges fractures qui ressemblent exactement aux crevasses d'un glacier qui descend vers la vallée. Les stériles en provenance de l'installation de préparation mécanique sont ramenés en surface et comblent partiellement le vide, ainsi qu'on peut le voir sur la photographie (fig. 15). Il est bien évident que toute circulation est interdite dans un large rayon à l'aplomb de la zone en exploitation.

Préparation mécanique en surface

En surface les produits magnétiques sont séparés des pierres franches par un aimant, puis passent ensuite dans un concasseur conique qui réduit leur granulométrie en dessous de 20 mm.

Les produits concassés sont criblés en 2 groupes :

— l'un de 6,5 à 20 mm, qui subit encore une séparation magnétique,
— l'autre de moins de 6,5 mm.

Les produits magnétiques d'une granulométrie supérieure à 6,5 mm retrouvent les autres et sont dirigés vers l'installation de broyage et de concentration.

Le broyage est exécuté en deux phases : d'abord dans un broyeur à barreaux (0,84 mm), puis dans un broyeur à boulets qui donne des produits inférieurs à 325 mesh (0,045 mm).

A la sortie du broyeur, ils passent dans un cyclone dont le débordement est envoyé à des séparateurs magnétiques, tandis que le plongeant retourne au broyeur à boulet.

Les concentrés magnétiques sont dirigés vers un épaississeur dont la pointe alimente l'installation de bouletage.

Les rejets non magnétiques contiennent encore de la pyrite qui est récupérée dans une installation de flottation qui comprend deux batteries de cellules. Les réactifs utilisés sont le xanthate amyl de potassium (0,3 livre par tonne), l'huile de pin (0,03 livre par tonne), l'acide sulfurique (0,4 livre par tonne) et le jaguar (0,07 livre par tonne).

Les mousses sont concentrées dans un épaississeur et passent ensuite sur des filtres à disques. On récupère ainsi encore 2 % du tonnage qui entre dans l'installation de flottation.

Fabrication des boulettes

Le minerai concentré à 68 % de fer est pompé au sommet de l'installation de bouletage. Le con-

Mijnschade op de bovengrond

15 jaar na het begin van de ontginning (rond 1957) ziet men op de bovengrond een wijde verzakkingskegel met een geleidelijk afvloeien van het omgevend gesteente naar dit gat. De bodemoppervlakte is doorsneden door brede scheuren die precies gelijken op de barsten in een gletsjer die naar de vallei afzakt. Het gesteente dat door de wasserij wordt voortgebracht, wordt bovengronds bijeengebracht en dient om het gat gedeeltelijk te dempen, zoals men kan zien op de foto van fig. 15. Vanzelfsprekend is alle verkeer verboden in een wijde straal omheen de exploitatiezone.

Mechanische bereiding op de bovengrond

Op de bovengrond worden de magnetische produkten van de zuivere stenen gescheiden door een magneet; daarna gaan ze door een kegelbreker die de korrel vermindert tot onder de 20 mm.

De gebroken produkten worden gezeefd in twee groepen :

— een groep van 6,5 tot 20 mm, waarop nog een magnetische scheiding wordt toegepast;
— een groep van minder dan 6,5 mm.

De magnetische produkten van meer dan 6,5 mm gaan bij de andere naar een breek- en koncentreerinrichting.

Het breken gebeurt in twee fazen : eerst in een stangenbreker (0,84 mm), dan in een kogelbreker die produkten geeft van minder dan 325 mesh (0,045 mm).

Na de breker gaan ze naar een cycloon waarvan de overloop naar de magnetische afscheiders gaat en het bezinksel teruggaat naar de kogelbreker.

Het magnetische koncentraat gaat naar een indikker waarvan de aftap uitgeeft op de eitjesvorming.

Het niet-magnetische afval bevat nog pyriet dat wordt gerekupereerd in een flottatieïnrichting met twee cellenbatterijen. Als reaktief wordt kaliumxantaatamyl (0,3 pond per ton), pijnolie (0,03 pond per ton), zwavelzuur (0,4 pond per ton) en jaguar (0,07 pond per ton).

Het schuim wordt gekoncentreerd in een indikker en gaat dan door schijffilters. Zo rekupereert men nog 2 % van de tonnage die naar de flottatieïnrichting gaat.

Het vervaardigen van eitjes

Het gekoncentreerde erts met een ijzergehalte van 68 % wordt naar de top van de eitjesmachine

centré est filtré à 9 % d'eau, puis on ajoute de la bentonite à raison de 9 livres par tonne. On contrôle cette teneur en eau avec précision.

Le mélange est introduit dans les cônes de bouletage qui donnent 85 % de boulettes crues comprises entre 3/8" et 5/8". Celles-ci sont introduites dans le four de cuisson dont la capacité est de 60 t/h et descendent lentement par gravité. La température est portée à 2350 °F.

A leur sortie du four, les boulettes sont stockées dans un silo de 6000 t. Quatre fours travaillent en parallèle 8 heures par jour et 7 jours par semaine, produisant ensemble 4500 t de boulettes.

Journellement, la production est expédiée à la Bethlehem Steel (Pa) par wagons de 92 t, chargés en 3 min. Il faut environ 2 1/2 à 3 h pour charger un train de 50 wagons.

gepompt. Het koncentraat wordt gefilterd op 9 % water en dan aangerijkt met 9 pond bentoniet per ton. Het watergehalte wordt nauwkeurig gekontroleerd.

Het mengsel wordt in vormingskegels gebracht en voor 85 % omgezet in rauwe eitjes van 3/8" tot 5/8". Deze gaan naar een bakoven met een kapaciteit van 60 t/h waarin ze langzaam zakken door de zwaartekracht. De temperatuur bedraagt er 2350 °F.

Bij het verlaten van de oven worden de eitjes opgeslagen in een bunker van 6.000 t. Vier ovens werken in parallel gedurende 8 uur per dag en 7 dagen per week wat een totale produktie van 4.500 t eitjes oplevert.

De produktie wordt elke dag verzonden naar Bethlehem Steel (Pa) in 92-t-wagons die in 3 min geladen worden. Men heeft zowat 2 1/2 tot 3 h nodig om een trein van 50 wagons te laden.

PERSONNEL ET PRODUCTION

Le personnel comprend au total 750 hommes pour le fond et la surface dont 400 mineurs et 350 mécaniciens dans les ateliers et les installations de préparation mécanique.

L'extraction de minerai brut et de pierres des travaux préparatoires atteint 3 millions de tonnes par an.

Dans le but d'améliorer le taux d'utilisation des équipements, la mine travaille à trois postes par jour, tous les jours de l'année y compris les dimanches. Elle dispose pour cela de 4 équipes d'ouvriers qui se relaient de façon à assurer aux hommes les jours de repos et de congé auxquels ils ont droit.

Les congés se répartissent de la manière suivante :

— 1 semaine après 1 an de service.
— 2 semaines après 3 ans de service.
— 3 semaines après 15 ans de service.
— 4 semaines après 20 ans de service.

Les rendements sont actuellement de 1,9 t brute à l'heure, soit 15,2 t par homme et par poste.

Les salaires pour les mineurs du fond sont de 40 dollars par jour.

Le prix de vente de 1 t de concentré à 68 % de fer est de 16,61 $.

PERSONEEL EN PRODUKTIE

Het personeel bestaat uit een totaal van 750 man voor onder- en bovengrond waaronder 400 mijnwerkers en 350 mechaniciens voor de werkhuizen en de ertsbereidingsinstallaties.

De schachtproduktie (bruto) in erts en steen bereikt 3 miljoen ton per jaar.

Voor een betere benuttingsgraad van de uitrusting werkt de mijn gedurende drie diensten per dag en dat gedurende al de dagen van het jaar, de zondagen inbegrepen. Daarvoor heeft men 4 ploegen van werklieden zodat al de mensen de rust- en vakantiedagen kunnen nemen waarop ze recht hebben.

De vakantiespreiding ziet er als volgt uit :

— 1 week na een jaar dienst;
— 2 weken na 3 jaar dienst;
— 3 weken na 15 jaar dienst;
— 4 weken na 20 jaar dienst.

Momenteel ligt het rendement bij 1,9 t bruto per uur of 15,2 t per man/dienst.

Het dagloon van de ondergrondse mijnwerkers bedraagt 40 dollar per dag.

De verkoopprijs van een t koncentraat met 68 % ijzer bedraagt 16,61 $.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer à la direction de la mine, nos remerciements les plus cordiaux pour l'aimable accueil que nous avons reçu à la Société lors de notre visite au mois de mai 1973, ainsi

DANKBETUIGING

Wij danken zeer hartelijk de direktie van de mijn voor het vriendelijk onthaal dat we genoten tijdens ons bezoek van mei 1973 en voor de zeer duidelijke en volledige uitleg die we tijdens onze

que pour les explications très claires et très détaillées que nous avons obtenues au cours des conversations avec les ingénieurs qui nous ont accompagnés.

Nous exprimons également toute notre gratitude aux Professeurs Boskow et Wane de l'Université de Columbia (New York) qui ont organisé cette visite à l'occasion de la 32ème Session du Comité organisateur des Congrès Miniers Mondiaux. Celle-ci s'est tenue aux Etats-Unis et au Canada du 21 mai au 2 juin 1973.

besprekingen met de ons vergezellende ingenieurs hebben bekomen.

Onze dank gaat eveneens naar de heren professoren Boskow en Wane van de Universiteit van Columbia (New York) die dit bezoek hebben georganiseerd ter gelegenheid van de 32e zitting van het Organiserend Comité der Wereldmijnbouwcongressen, zitting die gehouden werd in de Verenigde Staten en in Canada van 21 mei tot 2 juni 1973.

BIBLIOGRAPHIE

BINGHAM J.P., General superintendant. Grace mine safety program establishes new world record. **Engineering and Mining Journal.** Août 1966, pp. 73 à 84.

L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1972

G. DEGUELDRE *

INTRODUCTION

Le présent rapport, comme les précédents d'ailleurs, est le résultat d'un travail d'équipe. Il contient essentiellement un résumé des études originales publiées pendant l'année dans la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines. On y mentionne également les conclusions de travaux non encore diffusés, ainsi que les résultats partiels de recherches en cours dont la plupart bénéficient d'une aide financière de la Commission des Communautés Européennes.

I. TRAVAUX DE LA SECTION MEDICALE

1. Travaux de routine

A. EXAMENS SYSTEMATIQUES

Durant l'année écoulée, le Service Médical a examiné de façon approfondie 2082 ouvriers mineurs. Ces cas se répartissent de la manière suivante : 1687 examens complets demandés par le Fonds des Maladies Professionnelles, comprenant l'étude radiologique du degré de pneumoconiose, complétée par une éventuelle tomographie dans les cas où la surinfection bacillaire était suspectée. La fonction pulmonaire ainsi que l'électrocardiogramme font partie intégrante de cette expertise pour préciser la répercussion ou l'association de la pneumoconiose à une insuffisance fonctionnelle cardio-pulmonaire. La plupart des fonctions pulmonaires ont été vérifiées et complétées par l'étude des bronchospasmes (reprise de la spirométrie après inhalation d'aérosols bronchodilatateurs).

En outre, chez 85 houilleurs, atteints et reconnus victimes de maladies professionnelles, des examens plus approfondis ont été pratiqués pour estimer une aggravation apparue avant le délai de trois ans et nécessitant une majoration du taux d'indemnisation.

Comme précédemment, 105 mineurs ont subi un examen radiologique à la demande du Fonds des Maladies Professionnelles, pour justifier le droit éventuel à la reconnaissance de la maladie professionnelle.

Certains cas litigieux (33) ont été expertisés, soit à la demande du tribunal du travail, soit à la demande des médecins-conseils des mutuelles.

Les sociétés minières africaines ont demandé 93 examens d'aptitude au travail du fond (embauchages ou contrôles).

En outre, on a examiné 80 patients à la demande, soit du Service Médical des charbonnages, soit des médecins traitants ou des Caisses de Pension.

B. COOPERATION AVEC LA CENTRALE DE SAUVETAGE

Le Service Médical a également prêté son concours au Coordinatiecentrum Reddingswezen (CCR) principalement lors des séances d'entraînement aux températures élevées qui se sont déroulées, en moyenne durant l'année, à raison de deux par semaine.

* Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines, Havermarkt, 22 - 3500 Hasselt.

2. Travaux de recherche

A. FONCTION PULMONAIRE DANS LES PNEUMOCONIOSES

Des plus récents travaux de A. Frans et L. Brasseur [1], il ressort ce qui suit, en ce qui concerne les gradients alvéolo-artériels et la capacité de diffusion dans l'anthraco-silicose :

— Dans les formes nodulaires et micronodulaires, les gradients alvéolo-artériels semblent augmentés significativement, même dans les stades débutants. La $D_{L,CO}$ n'est dans l'ensemble que faiblement diminée.

— Dans les formes pseudotumorales, les gradients sont fortement augmentés, tandis que la $D_{L,CO}$ est en général plus nettement abaissée.

L'accroissement du gradient alvéolo-artériel pour l'oxygène, et donc la chute de pression partielle d'oxygène dans le sang artériel, tant au repos qu'à l'effort, sont dus principalement à un trouble de distribution du rapport ventilation/perfusion et non à un trouble de la diffusion.

B. EPIDEMIOLOGIE DE LA BRONCHITE CHEZ LES HOUILLEURS

Le Dr. A. Minette a poursuivi ses investigations sur l'épidémiologie de la bronchite des houilleurs; une monographie sur ce sujet est en préparation.

La première moitié du travail est consacrée à l'étude de la standardisation des diverses méthodes d'investigation applicables à l'examen des bronchitiques chroniques en enquêtes épidémiologiques; la deuxième partie est essentiellement consacrée à l'analyse des résultats de deux enquêtes épidémiologiques sur la bronchite chronique, l'une dans un groupe non sélectionné de la commune de Lanaken et l'autre chez 1173 houilleurs hospitalisés, suivis pendant des laps de temps atteignant jusqu'à 8 ans à l'Institut Ste-Barbe de Lanaken. Les résultats observés dans les deux groupes sont notamment discutés à l'aide d'observations faites sur les effets irritants des poussières dans une chambre à poussières expérimentale.

Dans l'état actuel des recherches, on a pu établir la fiabilité des réponses au questionnaire de la CECA sur les symptômes de bronchite. On a aussi constaté que, parmi les méthodes d'examens fonctionnels disponibles, le VEMS était la technique la plus reproductible lors d'enquêtes épidémiologiques sur la bronchite. Divers tests pharmacodynamiques ont été sélectionnés; on a notamment établi que les substances les plus indiquées étaient l'acétylcholine et le Berotec respectivement en vue des tests bronchoconstricteurs et bronchodilatateurs. Une étude de la reproductibilité de tests allergiques cutanés a été également effectuée et a permis de conclure à une bonne validité des résultats obtenus par la technique utilisée.

L'enquête épidémiologique réalisée dans la commune de Lanaken a montré que la fréquence totale des signes de bronchite chez les mineurs pouvait être estimée à 48 % de sujets pathologiques dans un groupe non sélectionné. Cette fréquence a été comparée à celle constatée dans d'autres groupes professionnels, respectivement des ouvriers du bâtiment, des ouvriers d'une industrie de transport en commun et des ouvriers de professions diverses représentatives des activités exercées à l'heure actuelle dans la commune de Lanaken. Dans ces trois derniers groupes, la fréquence des signes de bronchite a été respectivement de 32 %, 17 % et 29 %. Le dépouillement de ces résultats a également permis de conclure à une fréquence étonnamment élevée de plaintes de dyspnée isolée, comme signe de début de la bronchite chez les houilleurs. Ce phénomène mérite d'être étudié avec le plus grand soin, étant donné ses possibilités de répercussion sur le plan médico-légal.

Le Dr. A. Minette a, d'autre part, entrepris, avec l'aide de la Commission des Communautés Européennes, une autre enquête épidémiologique sur la bronchite chez les houilleurs. Cette recherche s'inscrit dans le cadre d'une vaste enquête communautaire, dont les participants ont dû se plier à certaines règles qui ont été notamment diffusées au cours d'une semaine de travail sur la statistique en épidémiologie qui s'est tenue à Edimbourg du 15 au 20 octobre 1971 et à laquelle ont participé MM. A. Minette, R. Lauwerys et G. Degueldre.

Cette étude est réalisée dans les charbonnages de Campine ainsi que dans des charbonnages du Bassin de Charleroi. Deux sociétés métallurgiques sont aussi concernées, la S.A. Hainaut-Sambre à Couillet et les Usines Boël à La Louvière. Un nombre total de 4000 ouvriers environ sera touché par cette enquête, à raison de 1000 environ par entreprise.

Les examens médicaux sont effectués à l'aide du questionnaire de la CECA assorti de mesures fonctionnelles, VEMS et peak-flow rate. Dans un groupe limité de sujets, il sera possible d'utiliser des méthodes plus élaborées, notamment la mesure de la diffusion du CO en apnée, et probablement aussi des courbes débits-volumes, ceci avec la collaboration de R. Lauwerys et D. Stanescu, de l'Université de Louvain. Les services techniques de l'Institut d'Hygiène des Mines ont pris en charge l'étude de la pollution.

A la fin de 1972, 156 ouvriers de Campine ont été examinés. Un taux de réponses de 91 % a été obtenu. Un seul refus a été enregistré. Les autres ouvriers pourront, soit être examinés, soit faire l'objet d'un examen sur dossier médical. De tels résultats sont exceptionnellement bons pour une enquête épidémiologique.

Dans le Bassin de Charleroi, les recherches n'ont débuté que dans les derniers mois de 1972. Dans les deux aciéries concernées, elles démarreront dans le courant du mois de janvier 1973.

L'ensemble de ces investigations devrait être normalement terminé vers la fin de l'année 1973, conformément au plan de travail établi par les autorités responsables de la CECA.

C. EPIDEMIOLOGIE DE LA BRONCHITE CHRONIQUE DANS D'AUTRES INDUSTRIES

Dans le cadre de l'étude communautaire sur l'épidémiologie de la bronchite dans diverses industries, les Dr. R. Lauwerys et J. Brouwers ont obtenu un crédit de la Commission des Communautés Européennes pour effectuer des recherches sur l'influence de la pollution de l'air des lieux de travail, notamment par les poussières et vapeurs de cadmium.

Les objectifs principaux de cette recherche consistent à étudier la prévalence de troubles ventilatoires pulmonaires et de diverses perturbations biologiques et de tester ainsi la validité de la concentration atmosphérique moyenne actuellement tolérée au poste de travail (0,2 mg/m^3).

Des travailleurs exposés au cadmium à l'exclusion de tout autre irritant respiratoire industriel connu et attachés à 3 entreprises ont été examinés. Il s'agit de travailleurs d'une usine d'électronique qui fabrique des résistances non linéaires à base de cadmium, d'un atelier de fabrication d'accumulateurs alcalins (Ni - Cd) et d'une usine de production de cadmium.

Dans chaque entreprise, on a sélectionné un nombre équivalent de travailleurs-contrôles, c'est-à-dire non professionnellement exposés au cadmium et à d'autres irritants respiratoires, de telle manière qu'ils s'appareillent le mieux possible aux sujets exposés, eu égard à l'âge, au sexe, aux habitudes tabagiques, au niveau socio-économique.

Diverses observations médicales ont été pratiquées chez les sujets-contrôles et exposés. Elles comprennent : l'anamnèse à l'aide du questionnaire CECA, l'examen clinique, des épreuves fonctionnelles pulmonaires (diverses expressions du débit expiratoire maximum, et enregistrement de la courbe débit-volume au cours de l'expiration forcée), une radiographie du thorax, diverses analyses biologiques (concentration du cadmium et du plomb dans le sang et les urines, détermination de la protéinurie, électrophorèse des protéines urinaires et sériques, mesure des emzymes plasmatiques : lactate déshydrogénase, galactosidase, pseudocholinestérase, mesure des enzymes érythrocytaires : acétylcholinestérase et delta-ALA-déhydratase).

On a apprécié le degré de pollution de l'air par le cadmium en prélevant sur filtre, d'une part, l'ensemble des poussières en suspension dans l'air, d'autre part, les seules poussières dites respirables. La prise des échantillons s'est effectuée aux différents postes de travail exposés et non-exposés, pendant 3 semaines. La concentration atmosphérique en cadmium aux postes de travail non-exposés ne dépassait jamais 0,2 mg/m^3.

Dans l'usine d'électronique, le groupe exposé au cadmium comprend 26 femmes, 13 qui fument et 13 qui ne fument pas, dont l'âge moyen est de 29 ans et la durée moyenne d'exposition au cadmium de 4,7 ans. La concentration atmosphérique en cadmium à laquelle ces ouvrières sont exposées est comprise entre 7 - 19 $\mu g/m^3$ pour les poussières totales et est de 4 $\mu g/m^3$ pour les poussières dites respirables. Aucune anomalie biologique (hormis une excrétion urinaire de cadmium supérieure à la normale) et aucune altération fonctionnelle pulmonaire n'ont été mises en évidence.

Dans l'usine d'accumulateurs alcalins, le groupe exposé au cadmium comprenait 21 hommes et 5 femmes. Les hommes avaient un âge moyen de 37 ans; 13 fumaient, 8 étaient non-fumeurs. La durée d'exposition moyenne au cadmium était de 7,2 ans. La concentration atmosphérique en cadmium aux différents postes de travail exposés variait entre 13 et 465 $\mu g/m^3$ avec une concentration en poussières dites respirables de 90 $\mu g/m^3$ aux postes les plus pollués. Aucune différence significative entre le groupe exposé et le groupe contrôle de la même entreprise n'a été observée en ce qui concerne la fréquence de la toux et de l'expectoration et les résultats des épreuves fonctionnelles pulmonaires. Dans le groupe exposé, on observait cependant une augmentation nettement significative de la concentration urinaire et sanguine en cadmium, une réduction légère (— 10 %) mais significative de l'activité cholinestérasique de globules rouges et, chez 5 sujets sur 26 exposés, une excrétion anormale de globulines dans les urines (mise en évidence par électrophorèse).

Le groupe exposé dans l'usine de production de cadmium comportait 25 hommes d'âge moyen de 51 ans et dont la durée moyenne d'exposition était de 25 ans. La concentration moyenne en

cadmium des postes de travail exposés oscillait entre 3 et 211 $\mu g/m^3$, avec une concentration en poussières respirables aux postes les plus pollués de 21 $\mu g/m^3$. Dans ce groupe de travailleurs, la toux était significativement plus fréquente que chez les sujets non-exposés et deux épreuves fonctionnelles pulmonaires (VEMS, $V_{0,50}$) fournissaient des valeurs significativement plus faibles (— 10 et — 20 %) que chez les sujets non-exposés. Un plus grand nombre d'altérations biologiques ont également été mises en évidence : augmentation de l'activité de la galactosidase sérique (+ 30 %), de la lactate déshydrogénase sérique (+ 30 %), du cadmium urinaire et sanguin, des protéines urinaires (+ 170 %), réduction de l'activité cholinestérasique des globules rouges (— 20 %), anomalie marquée du tracé électrophorétique des protéines urinaires chez 14 travailleurs sur les 25 exposés.

Le Dr. Lauwerys tente actuellement d'estimer l'exposition individuelle de chaque travailleur sur la base du pourcentage de temps passé à chaque poste de travail pollué et de la durée d'emploi dans l'entreprise. Il recherchera ensuite s'il existe une corrélation entre l'intensité d'exposition ainsi pondérée et les altérations fonctionnelles et biologiques observées.

Enfin, l'enquête se poursuit parmi d'autres groupes de travailleurs exposés au cadmium.

D. TRAITEMENT DE LA BRONCHITE CHRONIQUE

A. Minette [2] a étudié les effets cliniques d'une combinaison de sulfamethazole et de triméthroprim en comprimés, dans la proportion de 5 à 1, à raison de 400 mg pour 80 mg, chez 50 mineurs bronchitiques chroniques présentant une poussée aiguë de bronchite. L'association a été donnée à la posologie de 4 comprimés par jour, pendant 6 jours dans tous les cas. Le traitement a été suivi d'une amélioration dans 11 cas. Les résultats n'ont toutefois jamais été jusqu'à la stérilisation complète des expectorations. Les effets ont été apparemment favorables mais moins nets dans 20 autres cas. Ils ont été discutables ou nuls chez 19 patients. En se référant à son expérience clinique antérieure avec d'autres médications anti-infectieuses puissantes des voies bronchiques, il pense pouvoir conclure que l'association étudiée peut avoir une bonne efficacité dans certaines bronchites purulentes. Elle pourrait constituer dès lors un apport positif intéressant dans la thérapeutique de ces dernières chez les mineurs.

E. READAPTATION DES INSUFFISANTS RESPIRATOIRES

En début d'année 1972, le Prof. L. Brasseur et les Dr. A. Frans et J.M. Detry ont entrepris une nouvelle recherche, subsidiée par la Commission des Communautés Européennes, sur l'évaluation de l'aptitude physique, le traitement et le reclassement des pneumoconiotiques et des bronchoemphysémateux.

Les malades choisis pour ces recherches doivent en principe répondre à des critères élaborés par un groupe de travail créé par la Commission des Communautés Européennes. Tous les malades sont soumis à deux examens médicaux au moins par mois. Le même kinésiste, licencié en éducation physique, assure les séances de kinésithérapie respiratoire et est responsable du programme de réadaptation à l'effort. A la date du 30 juin 1972, 11 patients participaient au programme de réadaptation, dont 5 répondaient aux critères proposés par la Commission des Communautés Européennes.

F. READAPTATION FONCTIONNELLE DES CORONARIENS

Le Dr. J.M. Detry a publié à ce sujet, dans la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines [3], une monographie faisant le point de la littérature et exposant ses travaux personnels, dont les conclusions peuvent être résumées comme suit.

Les tests d'efforts occupent une place importante dans le diagnostic de l'insuffisance coronarienne, ainsi que dans l'évaluation fonctionnelle des malades coronariens; l'effort physique, effectué sous surveillance médicale, représente également un des aspects du traitement de la maladie coronarienne stabilisée.

L'électrocardiographie d'effort constitue une méthode de diagnostic à la fois sensible et spécifique, ainsi qu'en témoignent les pourcentages peu élevés de diagnostics faussement négatifs ou faussement positifs; à cet égard, la supériorité des tests d'efforts maximaux est bien établie et leur risque ne paraît pas plus grand que celui des tests d'efforts sous-maximaux. De nombreux problèmes restent toutefois en suspens. Alors que les études cliniques et épidémiologiques ont démontré qu'une dépression horizontale du segment ST pendant ou après l'effort constituait un critère fidèle d'insuffisance coronarienne, les mécanismes responsables de cette anomalie électrocardiographique sont mal connus; des travaux basés sur l'adaptation hémodynamique et métabolique à l'effort ont confirmé que la dépression du segment ST et son importance reflétaient un déséquilibre entre les besoins et l'apport d'oxygène au myocarde, mais les facteurs directement responsables au niveau cellulaire doivent encore être précisés. Les tracés enregistrés après l'effort ont souvent un aspect différent de ceux obtenus pendant l'effort, mais les raisons de cette différence ne sont pas claires. L'interprétation des

tracés électrocardiographiques à l'effort chez des malades hypertendus ou valvulaires reste délicate; seules des études confrontant des données anatomiques et électrocardiographiques permettront de préciser la valeur de l'électrocardiogramme d'effort chez ces malades. Les anomalies dites aspécifiques de la repolarisation posent également des problèmes d'interprétation, car le devenir à long terme des patients présentant ces anomalies n'est pas bien connu. Les études électrocardiographiques restent toutefois limitées par la difficulté d'estimer actuellement le rôle exact joué par des facteurs comme la contractilité myocardique ou le volume ventriculaire gauche.

Les tests d'efforts constituent aussi la seule méthode de mesure de la capacité physique des coronariens; les données recueillies au repos ne sont en effet qu'une estimation assez grossière de la capacité physique de ces patients. Dans ce sens, les tests d'efforts maximaux représentent certainement l'approche la plus objective et ils fournissent des données extrêmements utiles pour le traitement et la réadaptation des malades coronariens; ils permettent en outre d'apprécier objectivement les résultats d'un traitement qu'il soit médical ou chirurgical. Les facteurs qui limitent la capacité physique (ou consommation maximale d'oxygène — $\dot{V}_{O_2\,max}$) des malades coronariens sans angor d'effort restent à préciser car il semble que les paramètres hémodynamiques au cours de l'effort maximal n'aient pas encore été mesurés chez ces malades. Les résultats obtenus lors de l'effort sous-maximal démontrent que le débit systolique des coronariens est plus bas que celui des sujets sains; il apparaît, en outre, que, contrairement aux sujets normaux, les coronariens présentent une baisse progressive du débit systolique, lorsque l'intensité relative de l'effort s'accroît. Les recherches futures devront préciser l'importance réelle de cette chute du débit systolique lors de l'effort maximal et définir ainsi le rôle exact joué par des facteurs périphériques dans la limitation fonctionnelle des coronariens sans angor.

Ces dernières années, la physiopathologie de l'angine de poitrine d'effort a fait l'objet de nombreux travaux, qui ont mis en évidence l'importance des facteurs hémodynamiques dans le déclenchement de l'angor d'effort et ont ainsi permis l'introduction de la notion de seuil angineux. Etant donné que la consommation d'oxygène mesurée au moment de l'apparition de la douleur angineuse ne répond pas aux critères définissant la consommation maximale d'oxygène, le terme de consommation d'oxygène limitée par les symptômes ($\dot{V}_{O_2\,SL}$) paraît préférable. Bien que l'angine de poitrine d'effort soit l'un des symptômes les plus caractéristiques d'ischémie myocardique, les mécanismes ou les facteurs directement responsables de l'apparition de la douleur n'ont pas encore été identifiés; il semble toutefois établi que le déclenchement de la douleur angineuse et l'apparition ou l'importance des modifications électrocardiographiques ne sont pas contrôlés par des facteurs identiques. Parmi les drogues utilisées dans le traitement et la prévention de l'angine de poitrine d'effort, les dérivés nitrés et les agents bêta-bloquants occupent une place toute particulière, du fait de leur action très puissante; ces drogues ont fait l'objet de nombreux travaux hémodynamiques, mais leurs effets éventuels sur le débit coronarien et sa distribution n'ont pas encore été mesurés chez les coronariens.

L'utilité de l'entraînement physique dans le traitement et la réadaptation des malades coronariens est bien établie; ses effets bénéfiques résultent essentiellement d'une diminution de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle à l'effort sous-maximal. Les effets de l'entraînement physique sur le débit systolique et le débit cardiaque restent toutefois controversés; il est possible que les résultats divergents de la littérature soient dus à des différences dans la sélection des malades et à des délais variables entre l'infarctus myocardique et le début de la réadaptation physique. L'action de l'entraînement physique sur la circulation coronarienne collatérale, ainsi que sur le débit coronarien total ou régional n'a pas encore été établie. Des travaux de recherche devront également déterminer les résultats comparatifs de l'entraînement physique et de la chirurgie de revascularisation myocardique, ceci dans le but de mieux poser les indications thérapeutiques. Le rôle de l'activité physique dans la prévention primaire et secondaire de la maladie coronarienne est maintenant l'objet de nombreuses études qui n'ont pas encore apporté d'éléments décisifs en faveur d'une telle action préventive; l'entraînement physique a toutefois d'autres effets favorables bien démontrés qui justifient largement son utilisation dans le traitement de la maladie coronarienne.

G. TRAVAUX AUX HAUTES TEMPERATURES

Le problème du comportement de l'homme aux hautes températures dans l'industrie reste aujourd'hui d'actualité, qu'il s'agisse des mines, des aciéries, des verreries ou plus simplement des travaux agricoles ou de la construction des routes. Il y est encore et souvent exposé à des contraintes thermiques considérables qui vont jusqu'à menacer son existence. Des progrès récents et d'un grand intérêt ont d'autre part été faits dans l'étude de l'acclimatation à la chaleur.

Les Dr. J. Brouwers et F. Lavenne [4] ont envisagé les effets physiologiques des hautes températures sur le sujet acclimaté ou non, l'influence de divers facteurs sur le processus d'adaptation et enfin les moyens de prévention propres à éviter les accidents dus à la chaleur.

De cette étude, il résulte que la sudation, la température corporelle et la fréquence cardiaque sont les trois paramètres fidèles de l'adaptation de l'homme à la chaleur. Celle-ci est toujours meilleure ou plus facile chez le sujet jeune, de sexe masculin, de poids corporel normal, bien hydraté et ayant un régime correctement équilibré en sel. L'entraînement et l'amélioration de la forme physique, en ambiance normale ou à la chaleur, facilitent et accélèrent le processus d'acclimatation, tandis que le refroidissement du sujet au moyen d'air ou de liquide à basse température diminue beaucoup l'astreinte physiologique. La prise de médicaments, à l'exception de l'aldostérone, sera en principe déconseillée. Les moyens de prévention des accidents dus à la chaleur font appel à la fois à des mesures médicales, techniques et administratives.

a. Mesures médicales

Il convient d'écarter des travaux lourds dans les ambiances les plus chaudes les sujets âgés de plus de 40 à 45 ans, les sujets malades, fébriles, alcooliques ou atteints d'affections cardio-vasculaires, pulmonaires ou cutanées.

On évitera de prescrire toute médication qui défavorise d'une manière ou d'une autre l'adaptation à la chaleur. L'aldostérone per os mérite d'être essayée.

Les sujets seront entraînés à l'effort à température ambiante ou mieux encore à la chaleur sous surveillance médicale.

Pour éviter la déshydratation et la perte d'électrolytes, il sera nécessaire de préconiser les mesures ci-après [5, 6].

Il faut boire peu et souvent dès le début de l'exposition à la chaleur, par exemple 150 ml toutes les 10 à 15 minutes. Il ne faut en aucun cas boire plus de 250 ml en une fois sous peine de provoquer des nausées et des vomissements. La quantité de boissons à prendre sera imposée en fonction du calcul des pertes de liquides, car le mécanisme de la soif est inapproprié à compenser exactement les pertes d'eau surtout lorsqu'elles sont importantes. Si la perte d'eau est ainsi de 200 g par heure, son remplacement par ingestion spontanée obéissant au mécanisme de la soif est de 95 % ; mais si la perte atteint 500 g par heure, l'ingestion spontanée ne compense plus que 75 % des pertes et la proportion se réduit à 55 % si la perte est de 750 g par heure. Ceci explique la fréquence accrue de la lithiase rénale chez les travailleurs exposés aux hautes températures. On recommande de l'eau fraîche, du thé froid au citron très étendu, de l'extrait d'orange sucré très dilué, de l'eau additionnée d'extraits de fruits, etc., à une température comprise entre 9 et 12 °C. Les boissons gazeuses, les jus de fruits complets, le lait, l'alcool sont à rejeter.

On conseille d'autre part de prendre 3 g de NaCl par litre de sueur perdue. Les besoins quotidiens extrêmes en sel lors de l'acclimatation et en dehors de troubles digestifs vont de 15 à 25 g suivant les conditions d'ambiance et les dépenses énergétiques. Ces besoins sont normalement couverts par l'alimentation, sauf si le sujet commet la veille des excès d'alcool. On propose de prendre 250 ml de liquide par gramme de sel mais, en pratique, on estime qu'un quart de litre de bouillon apporte la totalité du sel nécessaire. Les tablettes de sel sont d'un intérêt assez limité; il est difficile de donner sous cette forme plus de 5 g de sel par jour; de plus, elles se dissolvent mal dans l'intestin et provoquent parfois des hémorragies digestives.

b. Mesures techniques

L'essentiel réside dans le conditionnement de l'air. Il faut souffler sur le lieu de travail un air sec, refroidi, à une vitesse n'excédant pas 5 mètres par seconde. Si la température humide est inférieure à 28 °C, le coup de chaleur n'est jamais mortel et en dessous de 26 °C, il n'y a plus aucun risque de voir apparaître un coup de chaleur. On retiendra cependant que la température ambiante idéale est surtout fonction du métabolisme de travail.

On utilisera si nécessaire des combinaisons refroidissantes ou des écrans appropriés interposés entre le poste de travail et le travailleur.

c. Mesures administratives

La question du nombre et de la durée des pauses est complexe. Elle doit être résolue dans chaque cas particulier, compte tenu de l'importance de l'effort musculaire exigé et des conditions climatiques d'ambiance données.

Lors d'un symposium tenu en juin 1971, à Pittsburgh, et consacré à l'« Assessment of heat stress and strains », Henschel [7] a préconisé en fonction de l'intensité et de la durée du travail les températures-limites suivantes (valeurs exprimées en °C au thermomètre à globe humide W.B.G.T.) (tableau I).

Ces valeurs représentent donc les températures-limites supportées par l'homme lorsqu'il se repose sur les lieux mêmes de travail. Mais lorsqu'il est possible d'organiser les pauses dans un endroit plus frais, où la température du W.B.G.T. est égale ou inférieure à 24 °C, le temps de repos préconisé plus haut peut être réduit de 25 %.

TABLEAU I

Répartition du travail et des pauses en fonction de l'intensité du travail et des conditions de température (thermomètre à globe humide)

Durée du travail et des pauses	Intensité du travail		
	léger	moyen	lourd
Travail continu	30,0	26,7	25,0
75 % de travail – 25 % de repos	30,6	28,0	25,9
50 % de travail – 50 % de repos	31,4	29,4	27,9
25 % de travail – 75 % de repos	32,2	31,1	30,0

II. TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE

1. Conimétrie et prévention des poussières

A. PRELEVEMENT EXAMEN ET ANALYSE DES POUSSIERES

a. Contrôle de l'empoussiérage de l'air. Mesures gravimétriques

Les mesures de l'empoussiérage se sont poursuivies durant l'année, régulièrement dans tous les chantiers du pays. Le nombre de postes de travail contrôlés s'élève à 1146, soit 547 en Campine (dont 40 à la demande de l'Administration des Mines), 127 dans la Province de Liège, 12 dans le Borinage et 460 dans les Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, ces derniers prélèvements ayant été examinés par la Centrale de Marcinelle.

Pendant l'abattage, les résultats obtenus dans les 177 postes différents contrôlés en dernier lieu (fig. 1) montrent que les valeurs médianes et les écarts-types géométriques correspondants sont :

— concentration globale : $M_g = 17{,}5$ mg
$\sigma_g = 1{,}75$ (10 — 30,5)

— teneur en centres : $M'_g = 30{,}5$ %
$\sigma'_g = 1{,}50$ (20,5 — 46)

pour une production moyenne par poste contrôlé de 232 tonnes nettes et un débit d'air moyen égal à 9,08 m³/s. Il y a ainsi en fin d'année, 81,1 % des postes d'abattage en classe I, 14,1 % en classe II, 3,1 % en classe III et 1,7 % en classe > III. Le diagramme officiel de classement des empoussiérages miniers est reproduit à la figure 2; le rectangle encadrant le point représentatif des valeurs médianes, délimite une portion de ce diagramme dans laquelle on trouve 2 résultats sur

3. Le tableau II permet de comparer les valeurs obtenues d'année en année, depuis la généralisation des mesures gravimétriques de routine, résultats uniquement relatifs aux postes d'abattage.

Actuellement, 5 chantiers sur 6 ont un empoussiérage inférieur ou égal à celui de la moitié des tailles en activité, il y a 6 ans à peine, alors que la production nette par poste s'est considérablement accrue.

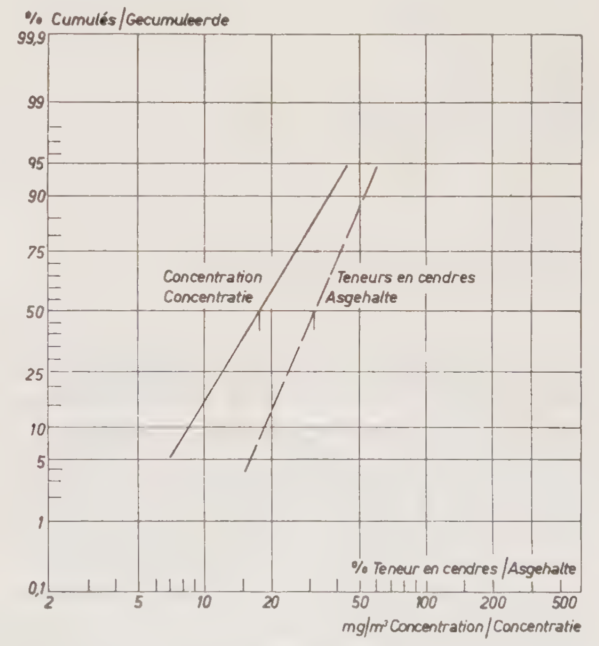


Fig. 1.

Répartition des concentrations gravimétriques et des teneurs en cendres. Situation d'ensemble à la fin de 1972.

TABLEAU II

Résultats moyens obtenus pendant l'abattage depuis 1965, pour l'ensemble des bassins

	Concentration globale mg/m³	Teneur en cendres %	Tonnage net par poste t	Débit d'air m³/s
Début 1965	47	23,5	135	5,3
Début 1966	32	24	145	5,5
Début 1967	29	24	158	5,6
Début 1968	22	26	163	5,9
Fin 1968	24	27	175	6,3
Fin 1969	20	27,5	200	7,7
Fin 1970	22	28,5	238	8,2
Fin 1971	19	29,5	247	8,8
Fin 1972	17,5	30,5	232	9,1

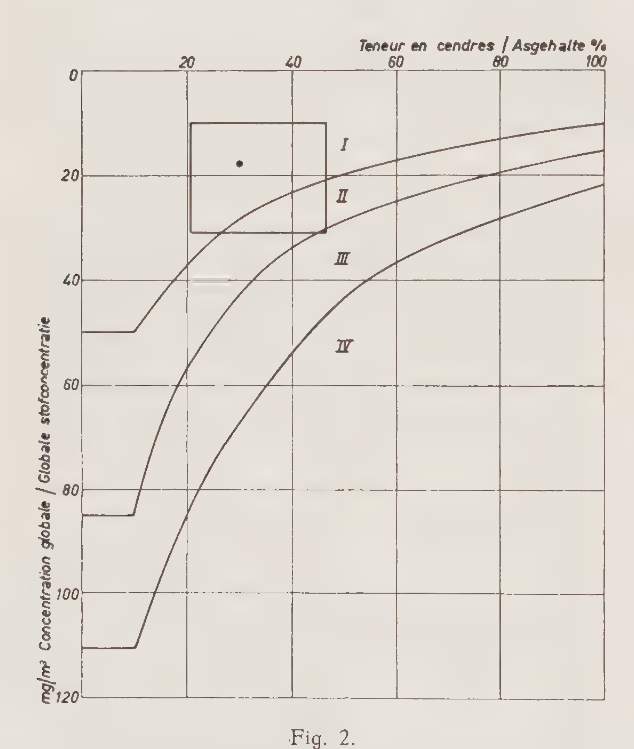


Fig. 2.

Résultats des mesures gravimétriques de routine pour l'ensemble des bassins à la fin de 1972.

b. Granulométrie et nature des poussières de mine Etude de nouveaux appareils de prélèvement

Une étude de très nombreux prélèvements de poussières, captées dans les voies de retour d'air à une vingtaine de mètres du front de taille, a montré que le diamètre moyen des particules diminue exponentiellement lorsque la teneur en cendres augmente, la dispersion de la granulométrie présentant d'ailleurs un minimum vers 20 % de matières volatiles, dans le cas de l'abattage par rabot. Il est donc en principe possible de trouver la proportion en poids des particules théoriquement inférieures à 5 μm, en fonction des teneurs en cendres et en matières volatiles.

La connaissance de cette tranche granulométrique devient réellement indispensable pour apprécier la valeur des résultats des mesures gravimétriques globales telles qu'elles sont faites suivant les prescriptions réglementaires belges.

Dans le but de vérifier la loi de répartition statistique établie antérieurement en fonction du mode d'abattage et de la nature des poussières, la granulométrie d'une nouvelle série de plus de 100 échantillons à été étudiée en cellules de décantation.

Cette recherche a aussi été effectuée, d'une part, pour comparer les résultats à ceux de l'analyse granulométrique pondérale fournie par le pneumo-classificateur de Zurlo et pour contrôler, d'autre part, l'exactitude de séparation d'un classificateur à plaques perforées (appareil Andersen).

L'étude détaillée de ce dernier appareil, lors d'essais réalisés avec du sable, a conduit à la détermination des diamètres « nominaux équivalents » de séparation de chaque étage, résultats qui sont d'ailleurs en accord avec les données du constructeur. Si ces propriétés se voyaient confirmées, l'appareil Andersen pourrait avantageusement être combiné avec le pneumo-classificateur de Zurlo, afin d'explorer un plus large spectre granulométrique. Pour améliorer encore le fractionnement granulométrique, l'appareil de Zurlo a d'ailleurs été pourvu d'un dispositif de dessiccation et de filtration de la totalité de l'air aspiré.

Les quantités de poudres ou de « poussières globales » requises sont malheureusement supérieures à celles qu'on capte habituellement dans les chantiers lors des contrôles gravimétriques de routine, ce qui impose encore l'établissement de

la « granulométrie numérique » par comptage en milieu liquide.

En vue de déterminer la quantité de particules « respirables » contenues dans les poussières captées au chantier, des mesures comparatives des empoussiérages ont été entreprises en utilisant simultanément des appareils gravimétriques sans élutriateur (Staser) et des appareils munis de présélecteur (MRE).

Une trentaine de séries de mesures simultanées ont été effectuées, tant au fond de la mine qu'en chambre expérimentale, au moyen de deux appareils MRE et d'un capteur global Staser.

Il semble, du moins jusqu'à présent, dans la gamme des concentrations globales de 10 à 60 mg/m^3, que la masse des « poussières respirables » en suspension dans l'air à environ 20 m des fronts, représente 35 % du poids des poussières de toutes granulométries captées au même endroit.

c. Autres travaux dans le domaine de la conimétrie

α. Le problème s'est posé de comparer les granulométries de particules liquides (aérosols médicamenteux) produites par des générateurs de conception très différente, l'un soufflant la solution à travers un gicleur-sélecteur, l'autre mettant le produit en mouvement à l'aide d'ultra-sons. Le fonctionnement de ce dernier semble avoir été gêné lors de l'emploi d'acide oléique, produit de référence standardisé. Pour trouver un diluant adéquat parmi la multitude de substances disponibles, on a considéré un indice de mérite égal au quotient de la durée de volatilisation par la viscosité. Des quatre diluants sélectionnés, testés d'abord avec l'aérosolateur à gicleur, l'isopropanol et le xylène ont entraîné la coalescence des aérosols prélevés, dans les conditions expérimentales adoptées. Le chloro-benzène et le diacétone-alcool par contre, ont conduit à des granulométries comparables à celle produite par l'huile de référence pure.

β. Des prélèvements de « poussières industrielles » de types très différents ont été examinés et analysés en vue de rechercher la nature des constituants (silice totale, silice libre, éventuellement asbeste, . . .) et les répartitions granulométriques numérique et pondérale : suies de mazout, vapeurs dégagées lors de travaux de soudure, poussières de fonderie, poussières provenant de matières isolantes ininflammables utilisées en construction navale, ...

B. PROCEDES DE LUTTE CONTRE LES POUSSIERES

a. Lutte contre les poussières lors du creusement mécanique des voies

Le creusement mécanique des traçages par machines à attaque ponctuelle se développe en Campine : machines Dosco au siège de Beringen, machine PK 9 au siège de Winterslag.

Six nouvelles séries de mesures de l'efficacité du dépoussiéreur utilisé avec la machine Dosco et un contrôle préliminaire du dispositif monté sur la PK 9 ont été effectués.

Jusqu'à présent, dans les conditions expérimentales du traçage contrôlé à Beringen (section ogivale de 15 à 16 m^2 dont 6 m^2 en charbon), la teneur en poussières pendant le travail de coupe et de chargement atteint 2000 mg/m^3. L'air empoussiéré à front est aspiré (2,4 à 3,2 m^3/s), traité dans un dépoussiéreur Microdyne Joy (modifié), puis refoulé dans la galerie qui est ventilée par un débit d'air soufflant de 3,5 à 5,5 m^3/s. Le rendement gravimétrique global, actuellement atteint, a été de l'ordre de 98,0 à 99,4 %, le rendement gravimétrique en poussières dites « respirables » ayant été de 92 %.

En ce qui concerne le rendement granulométrique numérique, on a mesuré 84 % pour les particules de 5 à 1 μm. Ces expériences se poursuivent.

b. La prétélé-injection d'eau en veine et ses répercussions sur le comportement du méthane

Cette étude, entreprise en 1969/70 en collaboration avec INIEX, a permis de faire des constatations extrêmement intéressantes dans le domaine de l'injection d'eau en veine, mais n'a malheureusement donné que peu de résultats nouveaux au point de vue du comportement du grisou. Contrairement à ce qui s'était passé dans la taille 51/71 A où l'on notait, *avant la prétélé-injection*, une concentration en grisou, des teneurs en grisou et des vitesses de désorption assez élevées, on n'a pu trouver cette année des « valeurs grisoumétriques » du même ordre de grandeur dans des panneaux apparemment identiques, ce qui rendait de ce fait toute comparaison pratiquement impossible.

Les tailles surveillées spécialement ont été les chantiers 58/71 A et 52/71 A du siège de Zolder.

α. Les mesures dans le chantier 58/71 A ont débuté en octobre 1971. Au début de l'année 1972, le front se trouvait à environ 310 m du point d'impact présumé du sondage d'adduction, après injection de $\pm$ 400 m^3 d'eau. On notait déjà 3,4 à 3,5 % d'eau sur le 0/10 brut de la laie inférieure, après passage du rabot, alors que les « blocs » de charbon révélaient au maximum 2,7 % d'eau, valeurs déjà obtenues avant le début de l'injection.

La taille a été équipée d'un soutènement marchant qui a provoqué la détérioration du faux-toit (la prétélé-injection n'en est donc pas responsable), l'ouverture du chantier étant portée à 2,10 m en moyenne, pour une puissance de 1,40

à 1,50 m. En plus de la veine inférieure, on a abattu un intercalaire schisteux de 0,30 à 0,35 m au minimum, surmonté d'une laie charbonneuse de 0,25 m. Cette partie supérieure de la couche n'était pas aussi humide; la teneur en eau des blocs de charbon compacts prélevés après la chute du faux-toit était au maximum de 2 à 2,2 %, correspondant à 2,4 . . . 2,5 % sur la fraction 0/10. A ce moment, sans pulvérisation d'eau, ni au pied de taille, ni au concasseur, ni en tête du descenseur (distant de plus ou moins 200 m), on mesurait au pied de taille 75 mg/m^3 de poussières et, en tête de taille, de l'ordre de 100 mg/m^3 (concentrations globales). Ces empoussiérages sont dus essentiellement à l'abattage du faux-toit et de la laie supérieure, la voie d'entrée d'air étant polluée principalement par la manutention de ces roches.

L'hypothèse avancée l'an passé, à savoir que, au début de l'exploitation, la veine inférieure du panneau 58/71 A avait été influencée par une partie des 1398 m^3 injectés en 1970 par les sondages B_1 et B_2 uniquement dans la veine inférieure du panneau 51/71 A (distants de 500 m) s'est vérifiée 2 mois environ après l'introduction du soutènement marchant. En effet :

— le 17 février, après injection de 690 m^3, le front se trouvant à environ 230 m du point d'impact, on a enregistré des « humidités » sur blocs de 2,8 à 3 % dans la laie inférieure et au maximum de 2,4 . . . 2,5 % dans la laie supérieure;
— le 23 février, après injection de 719 m^3, on a atteint de 3,43 à 4,53 % d'eau sur le 0/10 brut de la laie inférieure et l'eau prétélé-injectée apparaît à front;
— le 1er mars, après prétélé-injection de 750 m^3 d'eau, le front se situe à environ 200 m du sondage d'adduction; on détecte, sur les 45 m inférieurs de la taille, une teneur moyenne de 4,23 % d'eau sur le 0/10 brut abattu de la laie inférieure;
— le 8 mars, on mesure des teneurs en eau de 2,6 à 2,7 % sur blocs prélevés aussi bien dans la laie supérieure que dans la laie inférieure et on obtient en moyenne 3,9 % d'eau sur le 0/10 de toute la taille, l'humidité atteignant même 6 % sur le 0/10 de la laie inférieure, au bas de taille.

Dans le cas présent, en zone « peu influencée », il a fallu un peu plus de 4 mois pour que la prétélé-injection continue provoque un accroissement sensible de l'humidité du charbon à plus de 200 m du point d'impact. La vitesse de progression de l'eau n'a donc été que de l'ordre de 2 m/jour. En conséquence, pour profiter au maximum de la prétélé-injection, il faudrait s'y prendre au moins 6 mois à l'avance.

Sans vouloir y voir nécessairement une relation de cause à effet, le tableau III rassemble quelques chiffres permettant de comparer les rendements du chantier avant et après l'apparition du front d'eau dans la taille, les concentrations en poussières passant de 33,9 mg/m^3 (gravimétrie globale) en novembre 1971 à 25 mg/m^3 en décembre-janvier et 21,5 mg/m^3 en mars 1972.

Les mesures de désorption et les relevés grisoumétriques effectués par INIEX révélant des teneurs en CH_4 quasi nulles, les essais ont été abandonnés en avril. La prétélé-infusion sous forme d'eau d'appoint s'est poursuivie, le débit total a atteint 1208 m^3 à la fin du mois de juin.

β. On a installé ensuite, dans la taille 52/71 A, le matériel de télémesure devenu disponible depuis l'arrêt des essais dans 58/71 A. Les relevés de l'humidité du charbon en place effectués à partir d'août 1971 dans le montage 52/71 A,

TABLEAU III

Prétélé-injection et rendement du chantier 58/71 A

Période envisagée	m^3 injectés total	Pression d'injection kg/cm^2	Production moyenne t.n./j	Rendement du chantier kg/homme
Décembre 1971 – janvier 1972	614	170–180	761	6536
Février, mars, avril 1972 (apparition de l'eau)	1013	190–180	914	7363
Mai, juin 1972 (injection d'eau d'appoint)	1200	180– 60	1021	8133

avaient donné de 2,5 à 2,74 % sur « blocs ». L'injection de ce panneau 52/71 A a commencé le 7 avril 1972, à partir d'un point distant de près de 750 m des fronts. A la fin du mois de juin, on avait injecté 103 m^3 d'eau dans ce chantier qui ne présentait toutefois qu'un dégagement spécifique de 4,6 m^3 de CH_4 par tonne. A cette époque, l'humidité du charbon en place était comprise entre 2,43 et 2,67, le 0/10 brut abattu donnant, après passage du rabot, de 3,23 à 3,58 %.

L'avancement de cette taille a été considérablement freiné par suite de la présence de nombreux dérangements qui ont ramené localement la puissance à moins de 0,20 m.

En fin d'année, la quantité injectée était de 390 m^3. La taille a été arrêtée et un nouveau montage est creusé au-delà d'une zone failleuse présentant un rejet de plus de 3 m; ce montage se situe à environ 375 m du point d'impact du sondage.

L'Institut d'Hygiène des Mines s'est intéressé aux efforts de généralisation de la prétélé-injection entrepris par la direction du siège de Zolder [8]. Au total, 16 panneaux ont été traités ou sont en cours de traitement depuis mars 1970; à la fin décembre, 14.500 m^3 d'eau avaient été infusés, le record atteignant 3326 m^3 injectés depuis le début de l'opération, dans le panneau L 68/1, à partir d'une seule station.

2. Ventilation - Climatisation

A. RESOLUTION DE PROBLEMES DE VENTILATION PAR L'ANALOGIE ELECTRIQUE

a. Etude de la liaison entre les sièges de Waterschei et de Eisden des Kempense Steenkolenmijnen

Nous avons mentionné brièvement dans notre rapport précédent [9] les études entreprises en vue de prévoir les conséquences de la liaison entre les sièges de « Waterschei » et de « Eisden » de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen et d'en tirer le meilleur parti du point de vue de l'aérage de chacun des deux sièges.

Cette étude s'est poursuivie durant la majeure partie de l'année 1972.

α. Mesures et essais au siège de Waterschei

On a examiné plus particulièrement pour ce siège — sans liaison avec Eisden — les répercussions de l'arrêt de certains ventilateurs de quartier sur la ventilation générale. Huit variantes ont été étudiées dans le but de fixer des « consignes pour le contrôle futur de la ventilation. Deux autres variantes de la répartition des courants d'air entre étages ont été envisagées.

β. Mesures et essais au siège de Eisden

Sept nouvelles variantes de la répartition des débits d'air (sans liaison) ont été discutées après détermination des coefficients de résistance des bouveaux et galeries de chantiers de la partie nord-ouest de la concession. On a également procédé au relevé de la caractéristique débit/pression du ventilateur principal souterrain du siège, pour deux vitesses de rotation.

γ. Conséquences de la liaison

La liaison proprement dite a été examinée sur modèle, pour chiffrer l'importance du débit d'air devant s'établir, *sans ventilateur*, entre les deux exploitations et on a déterminé quels étaient les risques d'« inversion » et de « zones neutres » dans les trois dernières recoupes Est de Waterschei.

Le placement d'un ventilateur supplémentaire a été envisagé à proximité du point de jonction pour permettre l'exploitation éventuelle d'une taille de reconnaissance dans la partie sud-ouest de la concession de Eisden.

Au total, après détermination des caractéristiques aérodynamiques de 120 branchements, 17 variantes de la répartition des débits d'air ont été étudiées pour le siège de Eisden, 15 pour le siège de Waterschei et 21 pour la liaison proprement dite, en y envisageant l'écoulement tant dans un sens que dans l'autre.

Les prédictions réalisées, et spécialement celles relatives à la liaison, ont une valeur qui repose essentiellement sur une connaissance précise des caractéristiques aérodynamiques du réseau, y compris celles des ventilateurs. Etant donné que les régimes envisagés dans le futur pour le ventilateur principal du siège d'Eisden s'écartaient sensiblement du régime actuel, tant en orifice équivalent qu'en puissance, il a paru essentiel de vérifier le comportement du ventilateur en question à la fois aux points de vue aérodynamique (stabilité, pompage) et mécanique (vibrations, échauffement, ...).

Les résultats de ces essais ainsi que des détails relatifs aux techniques de mesure, sont relatés à la fin du présent rapport.

Ces expériences ont montré clairement qu'on n'utilisait pas actuellement les possibilités maximales pratiques de la machine. D'autre part, les rendements trouvés sont excellents, mais ils pourraient être quelque peu flattés par suite d'une sous-estimation du rendement de la boîte de vitesses.

b. Etude de la ventilation en cas d'incendie

On a entrepris, également sur modèle analogique, une étude des répercussions possibles et de l'importance des renversements de la ventilation (principalement dans les communications entre puits) dans le cas où un incendie surviendrait dans le puits d'entrée d'air des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul.

B. CONTROLE DE PROCESSUS APPLIQUE A LA VENTILATION DES MINES

Cette étude, commencée le 1er octobre 1970 dans le cadre d'un contrat de recherche CCE-CECA, a été orientée cette année dans une direction nouvelle, à savoir : acquisition et traitement en temps réel des « données » par ordinateur.

Les données dont il s'agit sont : d'une part, celles nécessaires à la connaissance de l'état du réseau d'aérage et à la mise à jour du modèle mathématique correspondant, selon des programmes établis antérieurement; d'autre part, celles nécessaires à l'établissement des bilans de grisou des tailles et à la mise au point de modèles de dégagement de grisou, qui sont plus spécialement du ressort de l'INIEX, mais qui serviront aussi de base à l'établissement des consignes d'aérage. Dans le stade ultime de la recherche, le même système de transmission devra encore assurer la télécommande des ventilateurs.

Le processus de traitement des données de l'aérage et de la grisoumétrie a dû être intégré dans le système informatique dont les sièges de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen seront prochainement équipés et qui sera complété par un système de transmission de données.

Les capteurs de mesures seront principalement des grisoumètres GTM et des anémomètres ATM, ainsi que quelques capteurs de pression et de température. Les capteurs fournissent habituellement un signal sous forme de tension continue 0-10 V, ou de courant continu 0-20 mA. Ce signal est transformé en une fréquence variable de 5 à 15 Hz, qui module une porteuse de fréquence audible injectée dans le réseau téléphonique (24 signaux peuvent être ainsi juxtaposés sur une même ligne). En surface, on opère la reconversion de ces signaux en tension continue 0-10 V. Une difficulté particulière s'introduit du fait que les signaux provenant des GTM n'étant pas permanents ni synchronisés, doivent être considérés comme aléatoires. Les faire entrer directement dans un ordinateur aurait introduit une surcharge des registres d'entrée et une complication pour la programmation. C'est pourquoi on a intercalé en amont de l'ordinateur un «data logger» qui a pour mission de convertir les signaux analogiques en signaux digitaux et de n'envoyer sur l'ordinateur que les signaux utiles (mesures en cours + adresse).

Pour des raisons de fiabilité, on a prévu 2 data-loggers; le premier s'occupe presque exclusivement des signaux aléatoires et scrute les canaux à cadence rapide (1625 Hz), le second effectue une scrutation lente des lignes fournissant des signaux permanents. Les deux scrutateurs alimentent alternativement un registre commun qui est connecté à l'ordinateur local du siège. Cet ordinateur est en réalité un terminal-intelligent d'un ordinateur central puissant. Ce terminal assure différentes fonctions :

— acquisition et filtrage des signaux digitaux, qui sont brouillés de façon notable par des fréquences basses et moyennes provenant du système de transmission,
— aiguillage des mesures filtrées vers des mémoires-tampons, d'où elles sont envoyées, d'une part, vers un traceur de courbes, d'autre part, vers l'ordinateur central,
— tests élémentaires en vue de déclencher des signaux d'avertissement et d'alarme,
— établissement de rapports journaliers d'aérage, . . .

L'ordinateur central assure d'abord la mise en forme et la conservation définitive (bande magnétique) des résultats expérimentaux utiles et ensuite il leur fait subir tous les traitements plus ou moins lourds requis par les études scientifiques et la mise en application des programmes de contrôle du processus.

L'année écoulée a été particulièrement consacrée à choisir les matériels, à concevoir leurs modes d'interconnexions et à faire l'analyse des problèmes à résoudre par la programmation. Pour ce qui concerne le matériel de mesure et de télétransmission, le choix a été rendu difficile par suite des exigences de normalisation et de sécurité. Ces dernières sont spécialement sévères en raison du fait qu'il est hautement souhaitable que la transmission des signaux ne soit jamais interrompue, en particulier lorsque les teneurs dépassent localement et accidentellement les limites prescrites, car c'est dans ces conditions que les télémesures rendent le plus de services.

C. POLLUTION PAR LES GAZ D'ECHAPPEMENT DES MOTEURS DIESEL

L'utilisation d'engins de transport actionnés par moteurs « Diesel » pour le déblocage des chantiers souterrains se généralise dans les mines métalliques et il n'est pas exclu qu'elle s'introduise bientôt dans nos charbonnages pour l'évacuation des déblais lors du creusement mécanisé des voies. Ces développements suscitent quelques problèmes du point de vue du contrôle de l'environnement,

problèmes auxquels l'Institut d'Hygiène des Mines n'a pas manqué de s'intéresser.

En dehors de l'anhydride carbonique, qui n'est pas à proprement parler un toxique, bien que sa teneur dans l'atmosphère doive être limitée, les polluants gazeux généralement considérés dans les fumées « Diesel » sont : l'oxyde de carbone, les vapeurs nitreuses (essentiellement NO et NO_2), l'anhydride sulfureux et les aldéhydes.

Si les actions de ces différents gaz sur l'organisme humain étaient toutes indépendantes, il suffirait de choisir pour le débit d'air la plus grande des valeurs q_1/C_1 , q_2/C_2 ... q_k/C_k , en désignant par q_1 , q_2 , ... q_k les débits de polluants 1, 2, .. *k*, et par C_1 , C_2 , ... C_k les teneurs-limites admises. Par contre, lorsque divers gaz ont sur l'être humain une action analogue, il est logique de prendre en considération la somme (éventuellement pondérée) de leurs quantités pour fixer le débit d'air requis Q. Beaucoup d'auteurs admettent que l'on se trouve raisonnablement en sécurité en utilisant la formule :

$$Q = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} + ... + \frac{q_k}{C_k}$$

Lorsqu'on applique cette formule à l'ensemble des gaz ayant une action *inflammatoire* sur les poumons, c'est-à-dire les vapeurs nitreuses, le SO_2 et les aldéhydes, on arrive généralement à un débit minimum Q supérieur à celui nécessaire à diluer le CO ou le CO_2 en dessous de leurs teneurs-limites. Jusqu'à nouvel ordre, nous estimons qu'il y a lieu de fixer le débit d'aérage en fonction de l'émission de NO_x, SO_2, aldéhydes en utilisant la formule ci-dessus, en y ajoutant encore le débit d'air consommé par le moteur.

L'application de cette formule implique :

— la détermination des débits de polluants NO_x, SO_2, aldéhydes,
— la fixation des teneurs-limites.

Laissant de côté ce dernier point, essentiellement médical, remarquons que la connaissance du débit de chaque polluant implique celle du débit de fumées et l'évaluation des teneurs des différents polluants dans ces fumées. Le premier renseignement est relativement facile à obtenir à partir de la cylindrée et de la vitesse du moteur; par contre, on ne dispose encore que de renseignements assez vagues concernant la teneur des fumées en polluants. De très nombreux facteurs exercent d'ailleurs une influence sur cette teneur : non seulement le régime (couple, vitesse) du moteur, dont l'effet est déjà complexe, mais encore son degré d'usure, son état d'entretien, son diagramme de charge, son refroidissement plus ou moins efficace, la qualité des systèmes d'épuration éventuels des fumées, etc. En outre, pour passer de la quantité d'air nécessaire à diluer les effluents d'un seul moteur au débit d'air total d'une mine, il faudrait encore tenir compte de la distribution spatiale des divers engins « Diesel » et du degré de simultanéité de leur utilisation.

On se rend compte de la complexité d'un tel calcul. Pour l'alléger, on peut faire usage de la corrélation qui semble exister entre la consommation moyenne horaire de fuel des engins et le dégagement correspondant de polluants, et en déduire le débit *global* d'air nécessaire. Il restera à appliquer à ce résultat une majoration tenant compte des fuites d'aérage pour obtenir le débit d'air au(x) ventilateur(s) de la mine.

L'Institut d'Hygiène des Mines s'est particulièrement préoccupé de la validité de cette méthode simplifiée et du choix du nombre de m³ qu'il convient d'exiger par kg de fuel consommé. Sans entrer dans les détails de cette étude, nous donnerons ci-après quelques indications sur le principe de la méthode.

Soit :

— P_c le poids horaire de combustible consommé par le moteur,
— Q le débit d'air de ventilation requis,
— C_{NOx} la teneur limite du NO_x (nous admettons que le moteur brûle un combustible désulfuré, donc n'émet pas de SO_2, et qu'il est équipé d'un barboteur efficace vis-à-vis des aldéhydes, de sorte que NO_x est le seul polluant à considérer),
— q_{NOx} le débit de NO_x,
— $[NO_x]$ la teneur en NO_x des fumées,
— Q_f le débit réel de fumées,
— $Q_{f,1}$ le débit théorique de fumées sans excès d'air,
— λ le coefficient d'excès d'air.

On peut écrire la succession des relations suivantes :

$$\frac{Q}{P_c} = \frac{q_{NOx}}{C_{NOx} \cdot P_c} = \frac{Q_f\,[NO_x]}{C_{NOx} \cdot P_c} = \frac{\lambda\, Q_{f,1}\,[NO_x]}{C_{NOx} \cdot P_c}$$

Pour les hydrocarbures moyens constituant le fuel, le rapport $Q_{f,1}/P_c$ vaut 11 Nm³/kg. La teneur $[NO_x]$ varie selon le degré d'épuration, le type de moteur, la charge; son ordre de grandeur est de 500 à 1000 ppm aux fortes charges. Le coefficient d'excès d'air λ varie d'un minimum (env. 1,2) à pleine charge, à une valeur très élevée au ralenti; ce coefficient est directement lié aux nombres de cm³ injectés dans chaque cylindre et donc à la *position de l'organe de réglage du moteur*. Pour les applications minières envisagées, l'ordre de grandeur moyen est $\lambda = 2,5 \ldots 3,5$.

Enfin, la teneur-limite C_{NO_x} admise dans l'air ambiant, dépend de l'hypothèse faite sur le rapport $NO_2/(NO + NO_2)$; la valeur de 10 ppm constitue une évaluation prudente. Avec ces données, on a :

$$f = \frac{Q}{P_c} = \frac{\lambda\ 11\ (500 \ldots 1000)}{10}$$
$$= (2{,}5 \ldots 3{,}5) \cdot (550 \ldots 1100)$$
$$= (1400) \ldots 2600 \ldots (3800)\ m^3/kg \text{ de fuel consommé.}$$

Cette dispersion met clairement en évidence les *risques* qu'on prend en appliquant une telle formule avec un facteur unique. Généralement le facteur proposé est basé sur un régime-type, par exemple le régime nominal. En fait, il faudrait prendre le régime pour lequel le produit $\lambda \cdot [NO_x]$ est maximum; bien souvent ce n'est pas le régime nominal, ainsi que nous avons pu le vérifier. D'autre part, la formule met très nettement en évidence le fait que le débit d'air *moyen* requis sera lié à la moyenne du produit $\lambda \cdot [NO_x]$, donc à la distribution des régimes au cours du temps. A égalité de consommation, un moteur tournant à charge constante pourrait être sensiblement moins polluant qu'un moteur à charge très irrégulière. Ces quelques considérations, qui n'épuisent pas le sujet, montrent les dangers de formulations trop simplifiées.

D. CONSIDERATIONS SUR DES ESSAIS DE VENTILATEUR SOUTERRAIN

Une donnée essentielle des études de ventilation est la caractéristique des ventilateurs. Il est toujours risqué de se fier aveuglément aux renseignements fournis par les constructeurs, notamment pour les raisons suivantes :

1. La définition de l'effet utile d'un ventilateur est controversée; on ne sait pas toujours dans quelle mesure le constructeur a comptabilisé la pression dynamique à la sortie à l'actif du ventilateur.

2. Les gros ventilateurs ne font pratiquement jamais l'objet d'essais au banc et leurs caractéristiques résultent le plus souvent d'extrapolations.

3. Les caractéristiques annoncées par le constructeur sont celles de machines neuves aspirant de l'air propre; celles de ventilateurs usagés, dont les ailettes sont érodées par l'effet d'abrasion des poussières, peuvent en différer sensiblement.

4. Les conditions d'installation, qui s'écartent souvent de l'idéal aérodynamique, exercent également une influence notable sur les courbes caractéristiques.

Dans le cas du ventilateur souterrain du siège d'Eisden de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen, à ces raisons générales s'en ajoutaient d'autres, justifiant des essais approfondis :

5. Les études d'aérage en cours font prévoir qu'à l'avenir l'orifice équivalent sur lequel travaille le ventilateur se réduira; il importe donc de préciser la limite de fonctionnement sans risque de décrochage tournant (couramment mais improprement appelé pompage).

6. Il était nécessaire de vérifier le comportement mécanique du groupe moteurs - réducteur - ventilateur pour les nouveaux régimes envisagés, régimes correspondant à un accroissement de la vitesse et de la puissance.

Les essais ont été organisés en adaptant aux conditions locales les « Recommandations pour essais de ventilateurs » éditées par la SBM - Société Belge des Mécaniciens [10]. Comme aucune des galeries proches du ventilateur ne présentait une longueur rectiligne suffisante (fig. 3), on a dû mesurer en quatre stations séparées des débits dont la somme reconstitue le débit total du ventilateur. Cette situation alourdissait considérablement les essais, tant et si bien que, pour gagner du temps, on a dû s'écarter quelque peu des méthodes préconisées.

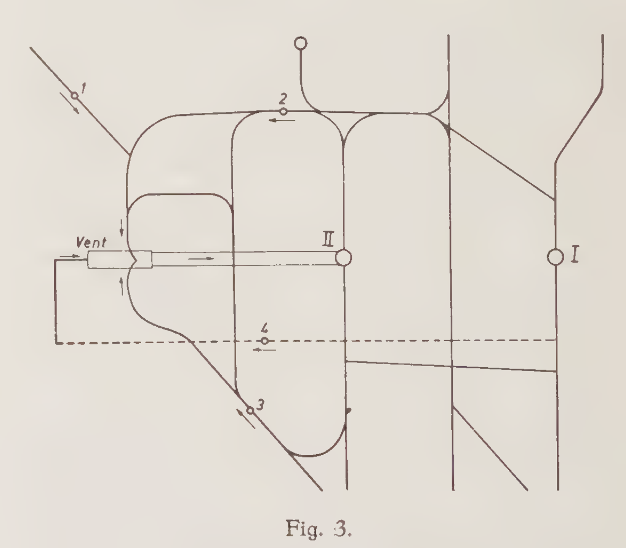


Fig. 3.
Emplacement des 4 stations de mesures pour le contrôle des caractéristiques du ventilateur du Siège de Eisden.

a. Mesures de débit

La méthode de *routine* est le balayage à l'anémomètre combiné avec l'évaluation globale de l'aire de la section de mesure. Etant donné que le débit à la station n° 4 ne représentait que 6 à 7 % du débit total, cette méthode de routine y a été admise. Même bien appliquée (opérateur en retrait, balayage lent, anémomètre normal à la section), elle donne des résultats excessifs, car

l'anémomètre ne peut balayer la zone à faible vitesse voisine de la paroi.

Selon l'expérience de l'Institut d'Hygiène des Mines, on compense bien l'erreur en question en retranchant de la section une bordure de l'ordre de 5 cm, du moins lorsqu'on utilise des anémomètres dont la roue fait environ 10 cm de diamètre. A titre documentaire, nous avons indiqué entre parenthèses, au tableau IV les résultats qu'on obtenait sans appliquer cette correction.

La méthode *scientifique* d'évaluation du débit requiert l'établissement d'une carte des vitesses suffisamment détaillée pour qu'on puisse évaluer $\int\int V dx dy$ ou $\int\int V r dr d\theta$ dans la section de mesure, par des procédés graphico-numériques. Lorsque la distribution des vitesses n'est pas très régulière (ce qui est presque toujours le cas dans les mines), on doit relever quelque 40 à 50 vitesses dans la section de mesure, ce qui était pratiquement impossible.

La méthode de *compromis* adoptée a consisté à diviser la section de mesure par un quadrillage en fils fins, à déterminer la surface de chaque case et à y mesurer la vitesse par balayage. Si on prend soin de déplacer l'anémomètre de façon telle que son *axe* se déplace d'un bord à l'autre d'une case, cette méthode ne comporte plus d'erreurs de principe pour toutes les cases qui ne sont pas adjacentes à une paroi. Pour ces dernières, une correction de l'effet de bord reste nécessaire.

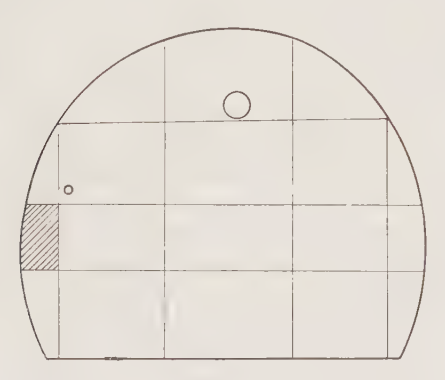


Fig. 4.

Section de mesures 2 ; la case hachurée est celle où a été étudié l'effet pariétal (voir texte).

Afin d'en évaluer au mieux l'importance, nous avons procédé à une exploration détaillée dans une case pariétale de forme quasi rectangulaire, en utilisant un anémomètre à moulinet de 2 cm de diamètre. La figure 4 indique la case dont il s'agit dans la section quadrillée et la figure 5 représente la courbe déduite des mesures par une construction conventionnelle [11]. En intégrant ce diagramme par la méthode de Simpson, on obtient

$$V_m = 7{,}30 \text{ m/s}.$$

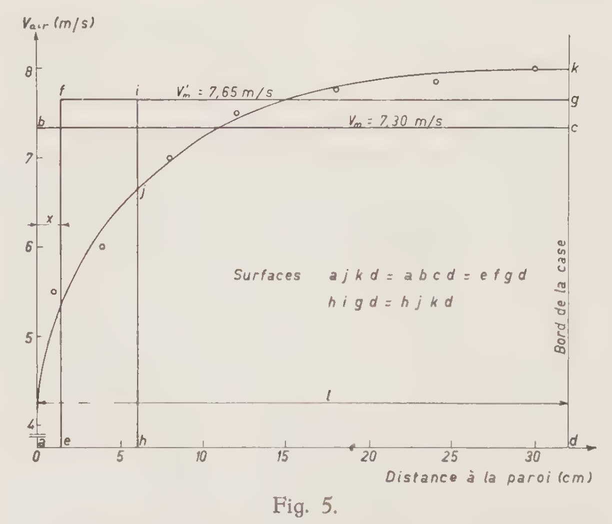


Fig. 5.

Profil des vitesses dans la case considérée ; présentation schématique du calcul du facteur de correction.

On peut admettre que l'anémomètre usuel (∅ 12 cm) fournit par balayage la moyenne sur une abscisse amputée des 6 centimètres proches de la paroi, soit

$$V'_m = 7{,}65 \text{ m/s}.$$

L'erreur qui en résulte (7,65/7,30 = 1,046) peut être compensée par une correction d'abscisse x telle que

$$V'_m (l - x) = V_m \cdot l$$

l étant la largeur de la case considérée (32 cm). On trouve ainsi $x = 1{,}5$ cm. En nous inspirant de ce calcul, nous avons retranché une bordure de 2 cm de largeur le long de la paroi pour toutes les cases périphériques. Cette correction peut paraître petite, mais il faut tenir compte du fait qu'il s'agit de grands nombres de Reynolds et d'une paroi plutôt lisse (claveaux). Par ailleurs, elle conduit déjà à une réduction de débit de l'ordre de 2,5 %.

b. Mesures de pression

On a suivi la méthode préconisée par la Société Belge des Mécaniciens, à savoir, mesure de la différence de pression statique entre une section au refoulement et une section à l'aspiration et détermination par calcul des pressions dynamiques locales. Le ventilateur étant équipé tant à l'amont qu'à l'aval de 4 prises de pression totale non normalisées, 2 de ces prises ont été transformées pour en faire des prises de pression en paroi. Côté amont, on a inséré le tube de prise de pression entre 2 claveaux ; la section étant très grande, la pression dynamique locale est modérée et le risque d'erreur de cette méthode est faible. Côté aval, la situation était plus délicate en raison de la plus grande valeur et de l'irrégularité des vitesses. On a constitué la prise de pression par un trou de 3 mm de diamètre

foré dans une plaque de 30 cm x 30 cm, qui a été fixée dans l'axe de la section de refoulement, vers l'amont, sur la colonne profilée diamétrale qui supporte les portes-registres.

A titre documentaire, on donne ci-après les pressions obtenues, d'une part, par la méthode indiquée ci-dessus et, d'autre part, au moyen de l'installation dont est équipé normalement le ventilateur :

	1er essai	2e essai	3e essai
Δp totale mesurée (mm H_2O)	368,9	324,25	296,2
Δp totale calculée (mm H_2O)	368,65	323	297,3

Chacune des mesures mentionnées est elle-même la moyenne de 2 mesures, l'une correspondant au côté nord et l'autre au côté sud de l'aspiration; ces mesures différaient entre elles d'environ 2 mm H_2O; on peut donc estimer que les prises de pression totale installées par le constructeur à l'amont et à l'aval du ventilateur fournissent une bonne évaluation de l'effet utile de la machine.

c. Autres mesures

La *puissance* consommée sur le réseau a été mesurée à partir des indications d'un compteur électrique; elle doit être corrigée du rendement du moteur et du réducteur. A cet égard, on a dû faire confiance aux indications des constructeurs.

L'*état* de l'air à l'aspiration a été déduit des mesures t_s, t_h, p_B au psychromètre et au baromètre. Le refoulement étant inaccessible, l'état de l'air y a été déterminé par calcul. Sa pression est celle mesurée à l'aspiration au baromètre augmentée de la dépression statique relevée au manomètre. La température sèche est celle mesurée à l'aspiration accrue de l'échauffement Δt dans le ventilateur, qui vaut :

$$\Delta t\,(^\circ C) = \frac{W\,(kW)\,.\,860}{P_a\,(kg/s)\,.\,3600\,.\,C_p\,(kcal/kg\,^\circ C)}$$

Enfin, l'accroissement de température humide se lit sur un diagramme psychrométrique en partant de l'élévation de température sèche, sachant que l'humidité absolue reste constante entre l'amont et l'aval du ventilateur.

d. Résultats

Les essais ont été effectués pour 3 régimes. Le premier avec l'orifice équivalent normal et la vitesse de rotation de 469 tours/minute, fournie par la 2e combinaison de la boîte des vitesses. Les deux autres régimes correspondent à la

TABLEAU IV

Principaux résultats
des essais d'un ventilateur souterrain au siège de Eisden des Kempense Steenkolenmijnen

	Essai n° 1	Essai n° 2	Essai n° 3
Vitesse de rotation (t/min.)	469	431	431
Débits (m^3/s) station 1	61,098 (62,189)	52,444 (53,397)	60,719 (61,827)
station 2	61,570 (63,110)	52,772 (54,086)	78,771 (80,743)
station 3	134,816 (137,197)	117,472 (119,559)	115,185 (117,244)
station 4	19,965 (21,294)	16,915 (18,041)	15,331 (16,351)
total	266,449	239,083	270,006
Masse volumique (kg/m^3)			
aspiration (moyenne)	1,210	1,211	1,222
refoulement	1,232	1,232	1,243
Pression dynamique moyenne (kg/m^2)			
aspiration	1,74	1,30	1,72
refoulement	8,10	6,04	7,71
Pression du ventilateur (kg/m^2)			
statique	362,55	319,5	290,2
totale	368,90	324,2	296,2
Puissance électrique réseau (kW)	1316,0	920,8	915,8
Rendement moteur	0,956	0,952	0,952
Rendement réducteur	0,946	0,934	0,934
Rendement du ventilateur seul	$\frac{1003,4}{1190,2} = 0,843$	$\frac{759,9}{920,8} = 0,825$	$\frac{784,1}{915,8} = 0,856$
Rendement du groupe	0,762	0,734	0,761

vitesse de rotation minimum, soit 431 tours-minute; l'un a été obtenu en restreignant l'orifice équivalent (clapets fermés partiellement sur le puits d'entrée), l'autre en majorant l'orifice équivalent par l'ouverture de portes dans la communication entre puits.

Les principaux résultats sont assemblés au tableau IV. La figure 6 permet de les situer par rapport aux courbes fournies par le constructeur. En admettant une erreur de l'ordre de 2 % pour le débit, de 1 % pour la pression et pour la puissance, on constate, d'une part, que les courbes pression-débit expérimentales se situent nettement au-dessus des garanties du constructeur, d'autre part que les rendements sont excellents, surtout si on tient compte de l'âge de la machine. Il faut toutefois remarquer que le rendement du ventilateur proprement dit peut avoir été flatté quelque peu par une sous-évaluation des rendements des moteurs et de la boîte de vitesses.

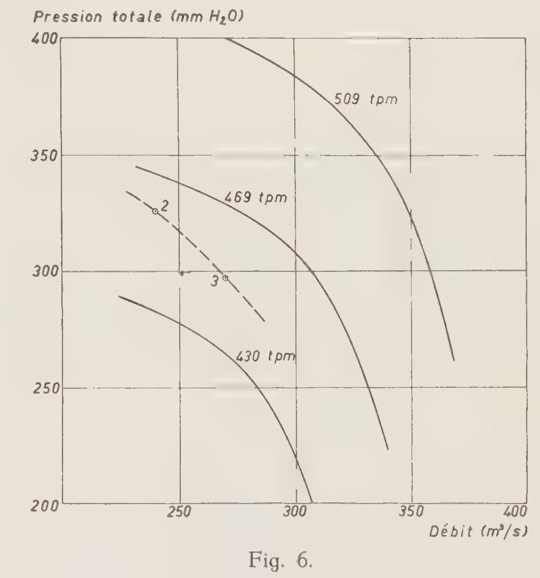


Fig. 6.
Courbes caractéristiques du ventilateur, théorique et expérimentale à 430 t/min.

3. Enquête

Les principaux résultats de l'enquête que l'Institut effectue chaque année sur l'étendue des moyens de prévention mis en œuvre dans les charbonnages belges pour lutter contre les poussières, sont rassemblés sous forme de tableaux.

Le tableau V donne le développement des tailles auxquelles sont régulièrement appliqués des traitements humides classiques tels que : injection d'eau en veine, arrosage des fronts, havage humide, piqueurs à pulvérisation d'eau, ... On y indique la longueur des fronts où plusieurs de ces procédés sont appliqués simultanément, ainsi que celle où la pulvérisation d'eau se pratique systématiquement.

Le tabeau VI fait la répartition des moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel dans les travaux préparatoires au cours des opérations de foration.

BIBLIOGRAPHIE

[1] FRANS A. et BRASSEUR L. : Les gradients alvéolo-artériels et la capacité de diffusion dans l'anthracosilicose. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1971, **26**, 73/85.

[2] MINETTE A. : Résultats d'un essai clinique sur les effets de l'Eusaprim dans les poussées aiguës de bronchite chronique chez cinquante mineurs de charbon. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1972, **27**, 92/99.

[3] DETRY J.M. : Exercises testing and training in coronary heart disease. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1972, **27**, 3/82.

[4] BROUWERS J. et LAVENNE F. : Le comportement de l'homme aux hautes températures. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1972, **27**, 83/91.

[5] LEITHEAD C.S. et LIND A.R. : Heat stress and heat disorders. — London, Cassell, 1964, 304 p.

[6] METZ B. : Les boissons en milieu industriel. — Rev. Prat., 1968, **18**, suppl. 1/6.

[7] HENSCHEL A. : Criteria and tentative for occupational exposures. Engineering series. — Industrial Health Foundation, Inc., 1971, 7/16.

[8] NEELS P. et DEGUELDRE G. : Prétélé-injection d'eau en veine dans un siège du Bassin de Campine. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1972, **27**, 175/181.

[9] DEGUELDRE G. : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1971. — Ann. Mines Belgique, 1973, 1, 9/27.

[10] SOCIETE BELGE DES MECANICIENS : Recommandations pour les essais des ventilateurs. 2e partie : Essais sur circuits réels. — Bruxelles, 1961, Document S.B.M. 510, 20 p.

[11] PATIGNY J. : Considérations sur les essais des ventilateurs. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1961, **16**, 231/241.

TABLEAU V

Développement des tailles (m) auxquelle

Situation au déb

Bassins	Campine		Liège	
Années de référence	1972	1973	1972	1973
Nombre de tailles actives	48	47	33	29
Longueur des fronts déhouillés (m)	10.226	10.145	3.854	3.350
I. *Traitements appliqués aux points de formation des poussières*				
1. Développement total des tailles traitées (m) :				
— arrosage des fronts	396	224	—	—
— injection d'eau en veine	5.971	4.341	1.109	1.322
— havage humide	467	559	—	—
— piqueurs à pulvérisation d'eau	1.725	1.423	788	623
Longueur totale traitée (m)	8.559	6.547	1.897	1.945
2. Longueur des fronts traités simultanément par plusieurs de ces procédés (m)	1.852	1.647	427	437
3. Longueur réelle traitée (m)	6.707	4.900	1.470	1.508
II. *Traitements par pulvérisation d'eau en taille*				
1. Développement total des fronts traités par pulvérisation d'eau (m)	7.701	9.746	1.427	2.218
2. Longueur des fronts traités par un des quatre procédés indiqués ci-avant, combiné à la pulvérisation en taille (m)	4.182	4.501	—	1.358
3. Longueur traitée uniquement par pulvérisation d'eau (m)	3.519	5.245	1.427	860
III. *Longueur des fronts naturellement humides considérés comme peu poussiéreux* (m)	—	—	957	982

* dont 190 m traités par infusion pulsée.

TABLEAU VI

Moyens de prévention normalement mis à

Situations au début des années

Bassins	Campine		Liège	
Années de référence	1972	1973	1972	1973
Nombre de fronts en creusement	45	45	13	11
Fronts équipés de :				
1. Capteurs pour forage à sec	2*	—	—	—
2. Perforateurs à adduction latérale d'eau	—	—	—	—
3. Perforateurs à injection centrale d'eau	41	42	13	11
Fronts avec prévention	43	42	13	11

* dans les puits intérieurs.

TABLEAU V

pliqués régulièrement des traitements humides
nées 1972 et 1973

Charleroi		Centre-Mons		Ensemble	
1972	1973	1972	1973	1972	1973
32	28	9	7	122	111
4.771	4.291	1.594	1.111	20.445	18.897
601	257	—	—	997	481
2.904	1.959	1.104	673	11.088*	8.295
—	209	—	—	467	768
—	—	—	—	2.513	2.046
3.505	2.425	1.104	673	15.065	11.590
601	257	—		2.880	2.341
2.904	2.168	1.104	673	12.185	9.249
3.312	2.255	537	356	12.977	14.575
2.281	1.245	537	356	7.000	7.460
1.031	1.010	—	—	5.977	7.115
836	1.113	490	438	2.283	2.533

TABLEAU VI

sition du personnel dans les travaux préparatoires au cours des opérations de foration
973 (bouveaux, bacnures, burquins,...)

Charleroi		Centre-Mons		Ensemble	
1972	1973	1972	1973	1972	1973
15	14	2	—	75	70
—	—	—	—	2*	—
—	—	—	—	—	—
14	14	2	—	70	67
14	14	2	—	72	67

Matériel minier

LE N.C.B. DOSCO HEADER POUR TRAÇAGES AU CHARBON *

Mijnmaterieel

DE N.C.B. DOSCO HEADER VOOR GALERIJEN IN DE LAAG *

Ce nouvel engin conçu par le N.C.B. est destiné au creusement mécanique des traçages au charbon, c'est-à-dire des voies en veine et des montages préparatoires à une taille. Il peut aussi être utilisé pour l'exploitation d'une taille de 15 à 20 m de front conduite avec 2 voies en vue d'une utilisation de ces voies pour l'exploitation des grands panneaux voisins par tailles rabattantes.

Il est bien évident que l'engin peut aussi servir au creusement mécanique des niches dans les chantiers où leur élimination n'a pas encore été rendue possible.

La machine (fig. 1), imaginée par le N.C.B. et construite par la firme Dosco, est équipée de 14 pics, attachés par 2 à 7 curseurs-guides, entraînés

Deze nieuwe machine, een produkt van de N.C.B., is bestemd voor het mechanisch drijven van galerijen in de laag, dit wil zeggen voor die galerijen in de laag en de doortochten die als voorbereiding van pijlers gelden. Ze kan ook gebruikt worden voor de ontginning van een pijler met een lengte van 15 tot 20 m, die gelijktijdig met twee galerijen wordt aangelegd met het doel deze galerijen te gebruiken voor de ontginning van grote panelen door middel van keerbouwpijlers.

Het spreekt vanzelf dat de machine ook kan dienen voor het mechanisch drijven van de nissen in de winplaatsen waar die nog niet konden worden afgeschaft.

De machine, uitgedacht door het N.C.B. en gebouwd door de firma Dosco (fig. 1), bezit 14 beitels, die twee per twee vastgemaakt zijn op

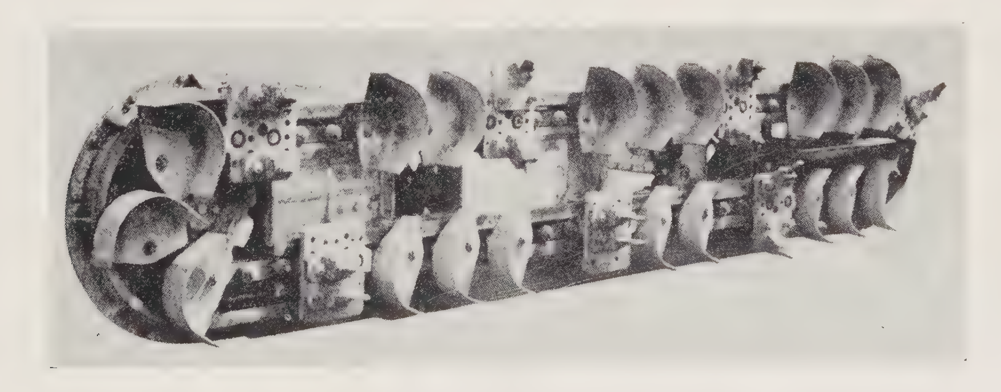


Fig. 1.
Vue de face du « NCB-Dosco Header »
Zijaanzicht van de « NCB-Dosco Header »

* Traduction résumée de l'article « NCB-Dosco heading machine undergoes successful trials ». **Mine and Quarry**, août 1973, pp. 9 à 13.

* Samenvattende vertaling van het artikel « NCB Dosco heading machine undergoes successful trials ». **Mine and Quarry**, augustus 1973, blz. 9 tot 13.

directement par 2 moteurs Staffa à 5 cylindres (fig. 2) au moyen d'une chaîne Renolds de 152 mm de pas. La chaîne entraîne encore des godets de chargement qui déversent les produits via une trémie sur un blindé étroit de transfert en recouvrement avec le blindé répartiteur de voie. Le recouvrement (de 4,5 m) permet un jeu valable entre l'avancement de la machine et celui du répartiteur.

Le châssis guidant les outils de coupe peut être pivoté et le niveau de coupe peut être ajusté au moyen de 2 crics hydrauliques. L'avancement et le retrait sont assurés par 2 pousseurs en appui

7 geleide lopers, die rechtstreeks worden aangedreven door 2 Staffa-motoren met vijf cilinders (fig. 2) door middel van een Renoldsketting met een spoed van 152 mm. De ketting brengt ook nog laademmers in beweging die de produkten langs een trechter uitstorten op een smalle trapo, die op zijn beurt over de verdeeltransporteur van de galerij heen loopt. De overlapping (4,50 m) geeft voldoende speling tussen de vooruitgang van de machine en die van de verdeeltransporteur.

Het raam dat de snijwerktuigen geleidt, kan kantelen en het snijniveau kan worden aangepast dank zij 2 hydraulische dommekrachten. Voor het vooruitgaan en het terugtrekken zorgen 2 drukci-

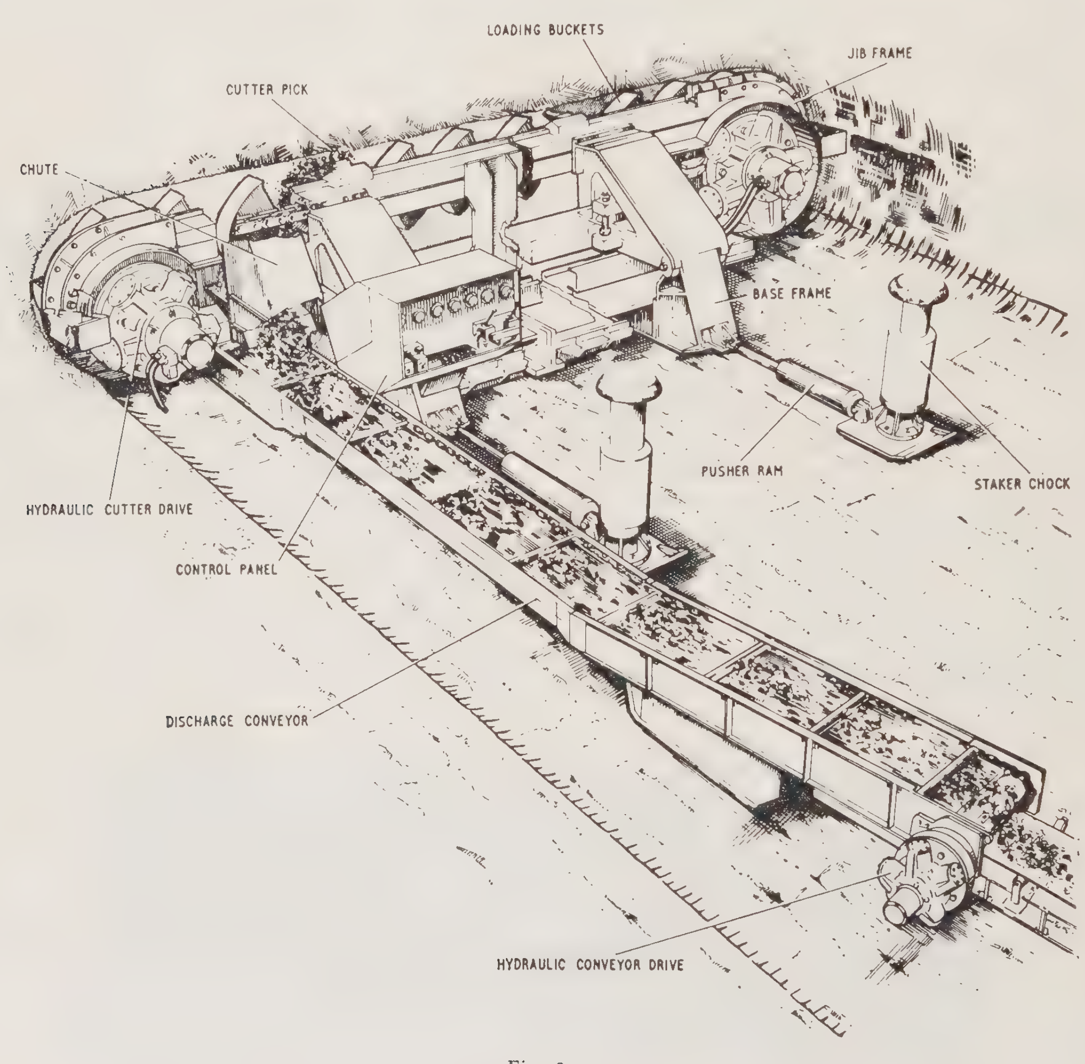


Fig. 2.
Vue d'ensemble de la machine
Totaalbeeld van de machine

Base frame : châssis de base - *basisraam*
Chute : trémie de transfert - *overslagtrechter*
Control panel : tableau de commande - *bedieningsbord*
Cutter pick : pic de coupe - *snijbeitel*
Discharge conveyor : convoyeur de transfert - *overslagtransporteur*
Hydraulic conveyor drive : entraînement hydraulique du convoyeur - *hydraulische aandrijving van de transporteur*
Hydraulic cutter drive : entraînement hydraulique de la coupe - *hydraulische aandrijving van het snijwerktuig*
Jib frame : châssis en porte-à-faux - *vrijdagend raam*
Loading bucket : godet (ou auge) de chargement - *laademmer*
Pusher ram : pousseur - *drukcilinder*
Staker chock : pile de calage - *verankeringsbok*

contre des pilots d'ancrage et actionnés ensemble ou séparément.

La machine se commande à partir d'un tableau relié au châssis. Les 3 moteurs sont hydrauliques. Le groupe moto-pompe atteint 90 kW.

Lors de premiers essais en surface, la machine avait découpé avec satisfaction un massif de 15 m de profondeur, et de 75 kg/cm² de résistance à la compression.

1. ESSAIS EN TRACAGES (1971)

Ils eurent lieu au siège Donisthorpe dans la couche Lower Main considérée comme dure, de 1 m d'ouverture, et plongeant de 8° vers l'avant. Le traçage était humide, soit très nettement lorsque l'eau s'écoulait continûment à front, soit moyennement lorsqu'elle s'enfuyait par le mur. Cette humidité rendait le mur argileux fort friable et il fallait pomper chaque matin avant de pouvoir démarrer.

11. Résultats

La machine a creusé en 11 semaines un traçage de 5,26 m de largeur et de 1,02 m d'ouverture. Durant les 3 premières semaines, la machine a travaillé en position relevée, au-dessus du faux-mur. A cause de ce dernier et d'intercalations ferreuses dans le charbon au toit, l'intensité de la coupe n'a pas dépassé 38 mm/min, valeur cependant supérieure à celles des essais en surface. On a alors décidé de prendre 15 à 20 cm en mur. La machine a permis à ce moment une intensité moyenne de coupe de 51 à 63 mm/min., avec un maximum de 76 mm/min., un avancement maximum de 2,7 m/h et un avancement moyen de 4,6 m/poste.

On a utilisé principalement la vitesse de chaîne de 68,6 m/min. La vitesse inférieure (54,8 m/min.) était favorable à la coupe, mais la pression au moteur hydraulique fluctuait plus violemment et la machine calait plus fréquemment. Une pression du fluide de 98 kg/cm² s'est avérée très intéressante.

Les pics à bayonnette Hoy type 300 ont travaillé efficacement et leur implantation (brevetée) a empêché la formation de redents, sauf en position du pic à mi-hauteur de couche (aux extrémités) où il peut arriver qu'un seul pic travaille. La consommation en pics a été inférieure à 1 pic/0,9 m d'avancement, et les bris de pics furent rares.

La trémie de transfert a donné satisfaction, malgré la réduction de l'angle de chute (pente du front de 8° vers l'avant). Lorsque cette pente

linders die steunen tegen de verankeringsstijlen en samen of afzonderlijk kunnen in werking gesteld worden.

De machine wordt vanaf een op het geraamte gebouwd bord bediend. De drie motoren zijn hydraulisch. Het vermogen van het motor-pompaggregaat beloopt 90 kW.

Tijdens de eerste proeven op de bovengrond had de machine met goed gevolg een 15 m diep massief, met een weerstand tegen druk van 75 kg/cm² afgebouwd.

1. PROEVEN IN KOLENGALERIJ (1971)

Die hadden plaats in de zetel Donisthorpe in de laag Lower Main die als hard beschouwd wordt, een opening heeft van 1 m en 8° voorover helt. Het werk was vochtig : zeer vochtig wanneer het water doorlopend afliep naar het front, en middelmatig vochtig wanneer het in de vloer drong. Deze vochtigheid maakte de kleiachtige vloer zeer brokkelig en elke morgen moest men pompen vooraleer het werk kon beginnen.

11. Resultaten

In 11 weken heeft de machine een galerij gemaakt met een breedte van 5,26 m en een hoogte van 1,02 m. Gedurende de eerste 3 weken werkte de machine boven de valse vloer in opgeheven stand. Wegens deze vloer en de aanwezigheid van ijzerhoudende tussenlassingen in de kolen tegen het dak was de snijsnelheid niet hoger dan 38 mm/min hetgeen toch nog meer was dan tijdens de proeven op de bovengrond. Men heeft dan besloten 15 tot 20 cm in de vloer te nemen. Op dat ogenblik liep de snijsnelheid van de machine op tot 51 à 63 mm/min met een maximum van 76 mm/min, een maximumvooruitgang van 2,7 m/u en een gemiddelde vooruitgang van 4,6 m/dienst.

Men heeft hoofdzakelijk gewerkt met een kettingsnelheid van 68,6 m/min. De onderste snelheid (54,8 m/min) was goed voor het snijden doch de druk in de oliemotor schommelde heviger en de machine liep vaker vast. De oliedruk van 98 kg/cm² is bijzonder interessant gebleken.

De bajonetbeitels Hoy type 300 hebben goed gewerkt en de (gebrevetteerde) inplanting ervan belette het ontstaan van onregelmatigheden, behalve op gemiddelde laaghoogte (aan de uiteinden) waar het kan gebeuren dat één enkele beitel alleen werkt. Het verbruik aan beitels lag lager dan 1 beitel/0,9 m vooruitgang; breuk van een beitel was zeldzaam.

De overstorttrechter heeft voldoening gegeven ondanks het verminderen van de valhoek (helling van het front 8° voorover). Toen deze helling

est passée à 14° (pendant un temps court), le déversement a été freiné mais non empêché. Lors d'avancements supérieurs à 63 mm/min, des produits ont été recyclés mais ont toujours été récupérés.

12. Convoyeur de transfert

La pression de service a atteint environ 17 kg/cm² à vide et 31 kg/cm² en charge, à la vitesse de chaîne d'environ 48,8 m/min. A la suite de certaines difficultés, on a prévu de renforcer et d'améliorer le convoyeur, et de disposer soit d'un recouvrement plus important, soit d'allonges plus rapides à placer.

13. Réglages en hauteur et en direction

Après la période habituelle de tâtonnement, le réglage en hauteur n'a dû se faire qu'occasionnellement 2 ou 3 fois au cours d'un avancement de 4,6 m (1 poste).

La direction a été maintenue, soit en imprimant aux 2 pousseurs un angle par rapport à la voie, soit — moins aisément — en introduisant des fourrures latérales au châssis de coupe. Or cette direction peut aisément se perdre, étant donné la vitesse d'avancement. Il s'avère nécessaire de trouver une meilleure méthode de contrôle latéral.

14. Soutènement

A chaque poste, il fallait placer 4 ou 5 bêles ondulées de forte section, de 3,66 m de longueur. Lors de la pose du premier étançon au centre, 3 hommes étaient nécessaires. On se propose d'adjoindre à la machine un dispositif élévateur et de retenue pour les bêles.

15. Groupe moto-pompe

Ce groupe de 90 kW a été obtenu en modifiant un groupe conçu pour l'extrémité de tête d'une taille Rolf à Bevercotes.

Rares furent les fuites aux flexibles hydrauliques, à part un flexible de pousseur endommagé plusieurs fois lors du retrait de la tige.

Dans les conditions de Donisthorpe, on a pu se passer du refroidissement à air et donc réduire le gabarit du groupe en hauteur et en longueur.

16. Poussières

La production de poussières visibles a été peu importante, bien que plus forte lors de la coupe en mur. Des comptages ont donné 8,3, 1,3 et 5,0 mg/m³ (amélioration de l'arrosage).

Malgré la ventilation soufflante, il sera possi-

overging op 14° (gedurende een korte tijd) liep het overstorten vertraging op doch het bleef mogelijk. Bij een vooruitgang van meer dan 63 mm/min ging een gedeelte van de produktie in kring maar uiteindelijk werd het toch gerekupereerd.

12. Overslagtransporteur

De dienstdruk bedroeg zowat 17 kg/cm² leeg en 31 kg/cm² onder belasting bij een kettingsnelheid van ongeveer 48,8 m/min. Wegens bepaalde moeilijkheden heeft men bepaald dat de transporteur moet verstevigd en verbeterd worden; er zal een grotere overlapping komen ofwel verlengstukken die vlugger kunnen geplaatst worden.

13. Regeling van hoogte en richting

Na de gebruikelijke inloopperiode heeft men nog slechts uitzonderlijk moeten regelen in hoogte, een twee- of drietal keren voor een vooruitgang van 4,6 m (1 dienst).

De richting werd behouden hetzij door het geven van een bepaalde hoek tussen de twee drukcilinders en de galerij, hetzij — hetgeen gemakkelijker was — door zijdelings voeringen aan te brengen aan het snijraam. Men geraakt vrij gemakkelijk uit de richting gezien de vooruitgangssnelheid. Een betere methode voor de zijdelingse kontrole dringt zich op.

14. Ondersteuning

Elke dienst moesten er 4 of 5 zware gegolfde kappen met een lengte van 3,66 m geplaatst worden. Tijdens het plaatsen van de eerste stijl in het midden waren er drie mannen nodig. Men neemt zich voor de machine uit te rusten met een toestel dat de kappen kan oplichten en vasthouden.

15. Motor-pompaggregaat

Men heeft dit aggregaat van 90 kW bekomen door wijzigingen aan te brengen aan een aggregaat dat bestemd was voor de kop van een Rolf-pijler te Bevercotes.

De lekken aan de hydraulische slangen waren zeldzaam, uitgezonderd de slang van een cilinder die verschillende keren beschadigd werd bij het intrekken van de stang.

In de omstandigheden van Donisthorpe heeft men geen luchtkoeling nodig gehad en daarom de omvang van de groep kunnen beperken in de hoogte en in de lengte.

16. Stof

Er werd weinig zichtbaar stof geproduceerd, zij het ook dat er meer was bij het snijden in de vloer. Telling gaf als resultaat 8,3, 1,3 en 5,0 mg/m³ (verbetering van de besproeiing).

Ondanks de blazende luchtverversing zal het

ble d'aspirer les poussières sans difficulté sérieuse, grâce à la configuration de la machine.

17. Conclusions

Le « NCB/Dosco Header » a assuré de manière satisfaisante un avancement de 4,6 m/poste. Il est facile à commander. Etant donné ces résultats, on a entrepris les développements suivants :

1°) 3 machines sont en cours de construction en vue d'essais ultérieurs.

2°) On met au point une machine à entraînement électrique.

3°) Une machine de traçage plus complète, construite au MRDE, a commencé à travailler à Donisthorpe, dans un chantier où l'engin coupe partiellement les épontes.

4°) On a imaginé un complexe de découpe pour roche dure, combinant une machine de traçage en charbon et une bosseyeuse à percussion.

2. CREUSEMENT DE MONTAGES

A l'issue des deux essais favorables en traçage, on a adapté la machine au creusement de montages qu'on équiperait de soutènement mécanisé, à mesure de l'avancement (fig. 3). Le premier essai a été si positif que 4 autres installations ont bientôt suivi. Voici un bref compte rendu de ces creusements.

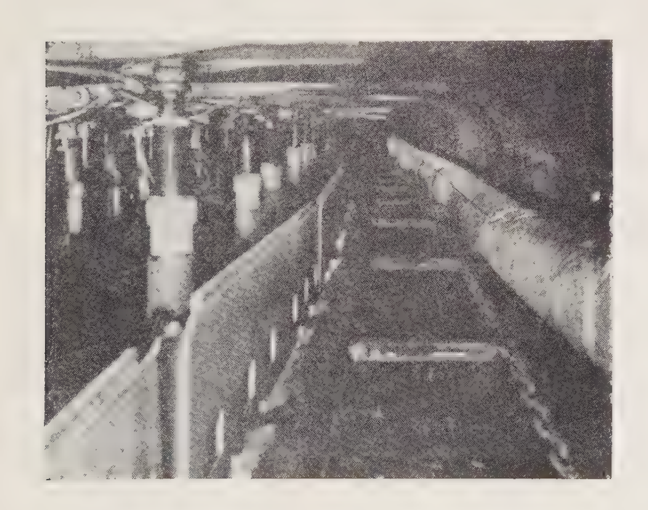


Fig. 3.

Montage au siège Donisthorpe, creusé par le « NCB-Dosco Header », avec installation immédiate de l'équipement de la taille

Doortocht in zetel Donisthorpe, gedreven met de « NCB-Dosco Header », en onmiddellijk aangebrachte pijleruitrusting

21. Siège Donisthorpe

Il s'agissait d'une taille de 166 m de longueur et de 1,12 m d'ouverture; 154 m furent creusés en 17 postes consécutifs, avec un maximum de 15,5 m et une moyenne de 9 m/poste. Les éléments de soutènement mécanisé étaient halés en taille, par treuil, sur des rails suspendus à l'arrière du soutènement déjà en place. Comme la police des mines exige que le soutènement suive le front à 27 m maximum, le soutènement a dû être installé à une cadence élevée, et a suivi.

mogelijk zijn zonder grote moeilijkheden het stof op te zuigen dank zij de bouw van de machine.

17. Besluiten

De « NCB/Dosco Header » heeft op bevredigende wijze een vooruitgang gemaakt van 4,6 m/dienst. De bediening ervan is gemakkelijk. Gezien deze resultaten heeft men volgende plannen op stapel :

1°) drie machines worden gebouwd voor latere proeven;

2°) men werkt een machine uit met elektrische aandrijving;

3°) een meer volledige galerijmachine, gebouwd op het MRDE, begon te werken te Donisthorpe, in een werkplaats waar de machine gedeeltelijk in het nevengesteente snijdt;

4°) men heeft gedacht aan een complexe machine voor harde gesteenten, bestaande uit een galerijmachine voor kolen en een steenmachine met slagwerktuigen.

2. HET DRIJVEN VAN DOORTOCHTEN

Na de twee gunstige proeven in kolengalerijen heeft men de machine aangepast voor het drijven van doortochten die zouden worden uitgerust met een gemechaniseerde ondersteuning naargelang het front vooruitgaat (fig. 3). De eerste proef was zo positief dat weldra 4 andere installaties zijn gevolgd. Hier volgt een kort verslag over deze werkzaamheden.

21. Zetel Donisthorpe

Het ging over een pijler met een lengte van 166 m en een opening van 1,12 m; 154 m werden gemaakt in 17 opeenvolgende diensten met een maximum van 15,5 m en een gemiddelde van 9 m/dienst. De elementen van de gemechaniseerde ondersteuning werden in de pijler gesleept met behulp van een lier over sporen die achteraan aan de reeds geplaatste ondersteuning ophingen. Gezien de mijnreglementering vergt dat de ondersteuning het front op hoogstens 27 m moet volgen, moest deze ondersteuning in snel tempo geplaatst worden, hetgeen ook gelukt is.

Une courroie étroite, adaptée par le siège, transportait les produits vers la courroie d'évacuation en voie. Elle pouvait être allongée en 15 min environ. Elle a fortement contribué au rendement.

Un second montage, similaire au premier, a été creusé en 17 jours à 2 postes, en janvier 1973. A mesure de l'avancement, on y a installé l'équipement de taille (blindé, soutènement, accessoires) (fig. 3).

22. Siège Rawdon

Un montage de 192 m de longueur et de 1,07 m d'ouverture a été creusé du 26 mars au 11 avril 1973. Au cours des 10 derniers postes, 96 m furent creusés, y compris la mise en place de 95 piles Dowty, de 62 haussettes, des rampes de chargement et de la signalisation.

Dans cette couche mince, la vitesse normale de creusement avec minage et chargeuse à pinces de homard atteindrait environ 5,5 m en 3 postes.

Le creusement a été raccourci de 9 semaines en utilisant la machine et en plaçant simultanément l'équipement de la taille. Le gain en main-d'œuvre a atteint 23 %.

23. Siège Ashington

Une machine NCB/Dosco a creusé 329 m de voie de base, puis le montage de 146 m de longueur et de 1,22 m d'ouverture, après pivotement de 90°, à la vitesse de 3,7 à 4,6 m/poste en montage, malgré les difficultés d'amenée du matériel (surtout le blindé, provenant d'un autre quartier) et la traversée de quelques dérangements en roche dure.

24. Siège Birch Coppice

Après des débuts difficiles sur 18 à 23 m, une machine a creusé à raison de 3,7 m/poste un montage de 155 m et de 1,27 m d'ouverture, dans une couche connue pour ses irrégularités. Le progrès est net par rapport aux méthodes antérieures. L'équipement de taille suivait de fort près, car le découvert ne pouvait excéder 14 m.

3. CONCLUSIONS

1°) Creusement très rapide des montages. Contrairement au minage, qui abîme les roches et détériore les bancs perturbés, la machine découpe un front net, ferme, à épontes lisses.

2°) Le soutènement, constitué simplement d'étançons hydrauliques et de bêles, peut déjà être mis en place à 0,76 m du front.

3°) La netteté et la fermeté de la section facili-

Een smalle transportband, aangepast door de zetel, bracht de kolen naar de afvoerband van de galerij. Deze kleine band kon in zowat 15 min verlengd worden. Hij droeg veel bij tot het rendement.

In januari 1973 werd een tweede gelijkaardige doortocht gedreven in 17 dagen van 2 diensten. Naarmate het front vooruitging, heeft men er de pijleruitrusting in aangebracht (trapo, ondersteuning, bijhorigheden) (fig. 3).

22. Zetel Rawdon

Een doortocht met een lengte van 192 m en een opening van 1,07 m werd gedolven van 26 maart tot 11 april 1973. Tijdens de laatste 10 diensten werd 96 m afgelegd, met inbegrip van het plaatsen van 95 bokken Dowty, 62 opzetplaten, laadplaten en signalisatie.

In deze dunne laag bedroeg de normale vooruitgang met springwerk en kreeftenschaarlader ongeveer 5,5 m in drie diensten.

Het drijven duurde 9 weken minder dank zij deze machine en inmiddels werd ook nog de pijleruitrusting geplaatst. De winst in arbeidskrachten beliep 23 %.

23. Zetel Ashington

Een machine NCB/Dosco heeft 329 m voetgalerij en dan over een hoek van 90° nog eens 146 m doortocht in een opening van 1,22 m gedreven, met een snelheid van 3,7 tot 4,6 m/dienst in de doortocht, en dit ondanks de moeilijkheden om het materiaal aan te voeren (vooral de trapo die van een andere werkplaats kwam) en ondanks enkele stroken met storingen in hard gesteente.

24. Zetel Birch Coppice

Na een moeilijk begin over 18 tot 23 m maakte de machine 3,7 m/dienst in een 155 m lange doortocht met een opening van 1,27 m in een laag die gekend was voor haar onregelmatigheden. Er is een duidelijke verbetering ten opzichte van de vroegere methoden. De uitrusting van de pijler volgde van zeer dichtbij, want er mocht niet meer dan 14 m ontbloot blijven.

3. BESLUITEN

1°) Zeer snel drijven van doortochten. In tegenstelling met het springwerk, waarbij gesteente en gestoorde banken worden beschadigd, snijdt de machine een zuiver en stevig front met glad nevengesteente uit.

2°) De ondersteuning die enkel bestaat uit hydraulische stijlen en kappen, kan reeds geplaatst worden op 0,76 m van het front.

3°) De zuiverheid en stevigheid van de sektie

tent l'installation du soutènement mécanisé et du blindé.

4°) La rapidité du creusement et de la mise en place de l'équipement d'une taille (environ 1 mois) procure un gain financier substantiel.

vormen een voordeel voor het installeren van de gemechaniseerde ondersteuning en de trapo.

4°) De snelheid van het drijven en het plaatsen van de uitrusting van een pijler (ongeveer 1 maand) vormen een belangrijk financieel voordeel.

L'activité des Services d'inspection de l'Administration des Mines en 1972

(Rapport établi en application des articles 20 et 21 de la convention internationale n° 81 « Inspection du Travail », 1947).

Bedrijvigheid van de Inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1972

(Opgesteld bij toepassing van de artikelen 20 en 21 van het internationaal verdrag nr 81 « Arbeidsinspectie » 1947)

J. MEDAETS,
Directeur général des mines
Directeur-generaal der mijnen

RESUME

Comme chaque année depuis 1960 et conformément à l'obligation de publication que lui impose l'article 20 de la Convention internationale n° 81 sur l'Inspection du Travail, l'Administration des Mines rend compte de son activité dans ce domaine au cours de l'année 1972. Les matières traitées dans ce rapport restent, dans l'ordre, celles que définit l'article 21 de la Convention.

INHALTSANGABE

Entsprechend den Bestimmungen des Artikels 20 der Internationalen Konvention 81 über die Gewerbeaufsicht legt die Bergbehörde hiermit, wie alljährlich seit 1960, ihren Tätigkeitsbericht für das Jahr 1972 vor. Die Gliederung entspricht den in Artikel 21 der Konvention niedergelegten Richtlinien.

SAMENVATTING

Zoals ieder jaar sedert 1960 en zoals artikel 20 van het Internationaal Verdrag nr 81 over de Arbeidsinspectie voorschrijft, brengt de Administratie van het Mijnwezen verslag uit over haar bedrijvigheid op dat gebied in de loop van het jaar 1972. De onderwerpen die in dit verslag besproken worden, zijn nog steeds die welke in dezelfde volgorde in artikel 21 van het Verdrag bepaald zijn.

SUMMARY

As every year since 1960 and in conformity with the compulsory publication imposed by article 20 of the International Convention nr 81 on the Inspection of Work, the Administration of Mines gives an account of its activity in this matter during 1972. The subjects dealt with in this report remain as laid down in article 21 of the convention.

Les attributions respectives des diverses administrations qui se partagent en Belgique les tâches de l'Inspection du Travail visées par la convention internationale n° 81 n'ont subi en 1972 aucune modification.

Année 1972

1. Lois et règlements relevant de la compétence de l'inspection du travail dans les établissements surveillés par l'Administration des Mines

11. Lois.

Au cours de l'année 1972, quelques modifications ont été apportées en Belgique à la législation du travail.

Les lois des 26 et 27 juin 1972 ont réduit de 30 à 27 ans le nombre d'années de service requis au fond des mines de houille pour l'octroi d'une pension de retraite complète.

La loi du 16 novembre 1972 concernant l'inspection du travail a modifié et renforcé les prérogatives des fonctionnaires chargés de la surveillance des entreprises.

12. Règlements

121. **Applications particulières de règlements généraux aux travailleurs des établissements suveillés par l'Administration des Mines.**

Plusieurs arrêtés royaux en date du 26 juin 1972 ont :

1°) majoré la pension d'invalidité accordée aux ouvriers mineurs;

2°) porté modification de l'arrêté royal du 19 novembre 1970 relatif au régime de pension d'invalidité des ouvriers mineurs;

3°) porté modification de l'arrêté royal du 28 mai 1958 portant statut du Fonds national de retraite des ouvriers mineurs en matière d'organisation du régime de pension de retraite et de veuve.

122. **Réglementation des salaires. Rémunérations en général. Commissions paritaires.**

Un arrêté royal du 21 septembre 1972 fixe la rémunération de certains ouvriers des briqueteries pour la perte d'heures de travail due aux intempéries.

Conventions collectives de travail

En application de l'article 28 de la loi du 5 décembre 1968 relative aux conventions collecti-

De onderscheiden ambtsbevoegdheden van de verschillende administraties die in België de taken van de Arbeidsinspectie bedoeld in het internationaal verdrag nr 81 uitoefenen, zijn in 1972 niet veranderd.

Jaar 1972

1. Wetten en reglementen die tot de bevoegdheid van de arbeidsinspectie behoren in de instellingen waarop de Administratie van het Mijnwezen toezicht houdt

11. Wetten

In 1972 heeft de Belgische arbeidswetgeving enkele wijzigingen ondergaan.

De wetten van 26 en 27 juni 1972 hebben het aantal vereiste jaren dienst in de ondergrond bij de steenkolenmijnen voor het bekomen van een volledig rustpensioen van 30 op 27 jaar gebracht.

De wet van 16 november 1972 betreffende de arbeidsinspectie heeft de ambtsbevoegdheden van de met het toezicht op de ondernemingen belaste ambtenaren gewijzigd en uitgebreid.

12. Reglementen

121. **Bijzondere toepassingen van algemene reglementen op de werknemers uit de instellingen waarop de Administratie van het Mijnwezen toezicht houdt.**

Verscheidene koninklijke besluiten van 26 juni 1972 hebben :

1°) het invaliditeitspensioen van de mijnwerkers verhoogd;

2°) een wijziging aangebracht aan het koninklijk besluit van 19 november 1960 betreffende de invaliditeitspensioenregeling van de mijnwerkers;

3°) een wijziging aangebracht aan het koninklijk besluit van 28 mei 1958 betreffende het statuut van het Nationaal Pensioenfonds voor mijnwerkers, meer bepaald wat de organisatie van de regeling inzake rust- en weduwepensioenen betreft.

122. **Reglementering van de lonen. Bezoldigingen in het algemeen. Paritaire comités.**

Een koninklijk besluit van 21 september 1972 regelt de bezoldiging van sommige werklieden van de steenbakkerijen voor de ingevolge slecht weder verloren arbeidsuren.

Collectieve arbeidsovereenkomsten

Bij toepassing van artikel 28 van de wet van 5 december 1968 op de collectieve arbeidsover-

ves de travail et aux commissions paritaires, 60 arrêtés royaux ont rendu obligatoire un même nombre de conventions collectives de travail conclues en 1972 à la commission paritaire nationale de l'industrie des briques (6), aux commissions paritaires régionales de ce secteur (34), à la commission paritaire nationale de l'industrie des carrières (3) et aux commissions paritaires régionales de ce secteur (17).

Parmi ces conventions :

7, dont 6 nationales, concernent l'application de l'accord interprofessionnel 1971-1972 (10 jours fériés payés, intervention de l'employeur dans les frais de transport, formation syndicale, statut de la délégation syndicale, les 2 premiers jours de la 4ème semaine de congé);

19, dont 1 nationale, fixent les conditions de travail (salaires et rémunérations);

11 concernent le montant et les modalités d'octroi d'avantages sociaux supplémentaires accordés par des fonds sociaux de l'industrie des briques et le mode de prélèvement des cotisations patronales à ces fonds;

12 concernent le statut de fonds de sécurité d'existence;

4 accordent des allocations de chômage supplémentaires pour les interruptions de travail dues aux intempéries ou au chômage économique;

1 concerne le rattachement des salaires à l'indice des prix à la consommation;

1 la durée du travail;

1 la distribution de chaussures de sécurité et de vêtements de travail;

1 les avantages accordés aux ouvriers syndiqués;

1 le salaire des apprentis;

1 le régime de vacances;

1 la mission syndicale.

En 1972, la Commission nationale mixte des mines a approuvé 10 conventions relatives à :

1) une augmentation du complément de salaire pour le travail de nuit;
2) une augmentation générale des salaires de 4 % à partir du 1er janvier 1972 dans le cadre de la programmation sociale;
3) une modification des conditions d'octroi de charbon gratuit aux ouvriers blessés ou malades;
4) le rattachement des salaires à l'indice des prix à la consommation aux fins d'adapter la convention à la réforme de l'indice des prix à la consommation;

eenkomsten en de paritaire comités, hebben 60 koninklijke besluiten even veel in 1972 gesloten collectieve arbeidsovereenkomsten van het nationaal paritair comité van het baksteenbedrijf (6), van de gewestelijke paritaire comités van deze sector (34), van het nationaal paritair comité voor het groefbedrijf (3) en van de gewestelijke paritaire comités van deze sector (17) algemeen bindend verklaard.

7 van deze overeenkomsten, waarvan 6 nationale, hebben betrekking op de toepassing van het interprofessioneel akkoord 1971-1972 (betaling van 10 feestdagen, de tussenkomst van de werkgevers in de vervoerkosten, de syndikale vorming, het statuut van de syndikale delegatie, de eerste 2 dagen van de 4de vakantieweek);

19 stellen de arbeidsvoorwaarden (lonen en bezoldigingen) vast, waaronder 1 nationale;

11 hebben betrekking op het bedrag en de toekenningsmodaliteiten van bijkomende sociale voordelen verleend door sociale fondsen van het baksteenbedrijf en op de wijze van inning van de werkgeversbijdragen in deze fondsen;

12 hebben betrekking op het statuut van fondsen voor bestaanszekerheid;

4 verlenen bijkomende werkloosheidsuitkeringen bij werkonderbrekingen wegens slecht weder of economische werkloosheid;

1 heeft betrekking op de koppeling van de lonen aan het indexcijfer der consumptieprijzen;

1 op de arbeidsduur;

1 op het verschaffen van veiligheidsschoenen en werkkledij;

1 op de voordelen die worden toegekend aan de gesyndikeerde arbeiders;

1 op de loonschaal van leerjongens;

1 op de vakantieregeling;

1 op de syndikale opdracht.

De Nationale Gemengde Mijncommissie heeft in 1972 tien overeenkomsten goedgekeurd, die betrekking hadden :

1) op een verhoging van de loontoeslag toegekend in geval van nachtdienst;
2) op een algemene loonsverhoging van 4 % op 1 januari 1972, als sociale programmatie;
3) op een wijziging van de toekenningsvoorwaarden van de kosteloze steenkolen voor gekwetste en zieke arbeiders,
4) op de koppeling van de lonen aan het indexcijfer der consumptieprijzen, ten einde de overeenkomst aan te passen aan de hervorming van het indexcijfer der consumptieprijzen;

5) l'octroi des deux premiers jours de la quatrième semaine de congé, en application de l'accord interprofessionnel de juin 1971;

6) la formation syndicale des représentants des travailleurs au sein des conseils d'entreprise, des comités de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail et des délégations syndicales, également en application dudit accord interprofessionnel;

7) l'intervention des employeurs dans les frais de transport, toujours en application du même accord interprofessionnel;

8) une augmentation de l'indemnité pour les vêtements de travail;

9) une nouvelle augmentation générale des salaires de 2 % à partir du 1er juillet 1972, en vue d'adapter les salaires dans l'industrie charbonnière à l'évolution des salaires payés dans l'ensemble des autres secteurs industriels;

10) l'octroi d'une prime de fin d'année pour 1972.

5) op de toekenning van de eerste twee dagen van de vierde vakantieweek, in toepassing van het interprofessioneel akkoord van juni 1971;

6) op de syndicale vorming van de afgevaardigden van de werknemers in de schoot van de ondernemingsraden, de comités voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen en de syndicale afvaardigingen, eveneens in toepassing van het genoemde interprofessioneel akkoord;

7) op de bijdrage van de werkgevers in de vervoerkosten, nog steeds in toepassing van het genoemde interprofessioneel akkoord;

8) op een verhoging van de vergoeding voor werkkledij;

9) op een nieuwe algemene verhoging van de lonen met 2 % op 1 juli 1972, om de lonen in de mijnnijverheid dezelfde evolutie te laten volgen als de lonen in het geheel van de overige nijverheidstakken;

10) op de toekenning van een eindejaarspremie 1972.

123. Police des mines et règlements particuliers.

L'arrêté royal du 4 avril 1972 interdit aux jeunes travailleurs de moins de 16 ans l'exécution de travaux souterrains.

L'arrêté royal du 17 avril 1972 interdit certains travaux souterrains aux travailleurs de moins de 21 ans dans les mines, minières et carrières.

L'arrêté royal du 10 juillet 1972 définit le mode d'organisation du sauvetage dans les mines de houille.

123. Mijnpolitie en bijzondere reglementen.

Door het koninklijk besluit van 4 april 1972 wordt het verrichten van ondergrondse arbeid door arbeiders van minder dan 16 jaar verboden.

Door het koninklijk besluit van 17 april 1972 wordt het verrichten van bepaalde ondergrondse werken in de mijnen, graverijen en groeven door arbeiders van minder dan 21 jaar verboden.

Een koninklijk besluit van 10 juli 1972 bepaalt de wijze waarop het reddingswezen in de steenkolenmijnen wordt georganiseerd.

124. Délégués-ouvriers à l'inspection.

Quatre arrêtés ministériels en date des 1 janvier 1972, 1 juin 1972, 1 juillet 1972 et 1 septembre 1972 ont modifié successivement les barèmes des rémunérations pour les porter respectivement à la dernière date à 283.932 F/an au minimum et 298.307 F/an au maximum pour les délégués à l'inspection des mines de houille d'une part et à 261.780 F/an au minimum et 273.240 F/an au maximum pour les délégués à l'inspection des minières et des carrières d'autre part.

124. Afgevaardigden-werklieden voor het toezicht.

Bij vier ministeriële besluiten, een van 1 januari 1972, een van 1 juni 1972, een van 1 juli 1972 en een van 1 september 1972 werden achtereenvolgens de weddeschalen gewijzigd, waarbij de jaarwedde voor de afgevaardigden bij het toezicht in de steenkolenmijnen op de laatst vermelde datum op 283.932 F in de minimumschaal en op 298.307 F in de maximumschaal werd gebracht en voor de afgevaardigden bij het toezicht in de graverijen en groeven op 261.780 F in de minimumschaal en op 273.240 F in de maximumschaal.

125. Règlement général pour la protection du travail (R.G.P.T.)

L'arrêté royal du 17 avril 1972 impose certaines dispositions spéciales relatives aux travailleurs âgés de moins de 18 ans.

125. Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming (A.R.A.B.)

Het koninklijk besluit van 17 april 1972 legt sommige bijzondere bepalingen op betreffende de arbeiders van minder dan 18 jaar.

2. Personnel de l'Administration des Mines chargé de l'inspection du travail

Le personnel technique chargé de l'inspection du travail compte un effectif de 101 personnes, composé d'ingénieurs civils des mines, d'ingénieurs civils d'autres disciplines, d'ingénieurs techniciens, de géomètres des mines, d'agents techniques, de délégués-ouvriers à l'inspection des mines de houille et de délégués à l'inspection des minières et des carrières. La répartition s'établit suivant le tableau I ci-dessous.

Indépendamment du personnel technique, l'Administration des mines compte un personnel scientifique et un personnel de maîtrise affecté au Service géologique de Belgique et, pour l'ensemble de ses services, d'un personnel administratif de 92 unités.

Enfin, l'Administration des mines dispose d'un laboratoire à Pâturages, dépendant de l'Institut national des industries extractives (organisme d'intérêt public). Ce laboratoire — auquel trois ingénieurs du Corps des mines prêtent leur collaboration — a pour mission notamment d'entreprendre ou de patronner tous essais, recherches ou études susceptibles d'apporter une contribution directe ou indirecte à l'amélioration des conditions de sécurité et de salubrité du travail et de

2. Personeel van de Administratie van het Mijnwezen belast met de arbeidsinspectie

De technische personeelsformatie die met de arbeidsinspectie is belast bestaat uit 101 personen samengesteld uit burgerlijke mijningenieurs, burgerlijke ingenieurs van andere wetenschapstakken, technische ingenieurs, mijnmeters, technische beambten, afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de steenkolenmijnen en afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de graverijen en groeven. De verdeling ervan is in de hieronder staande tabel aangeduid.

Buiten zijn technisch personeel beschikt de Administratie van het Mijnwezen over wetenschappelijk en over meesterspersoneel bij de Aardkundige Dienst van België en, voor het geheel van haar diensten, over 92 administratieve personeelsleden.

De Administratie van het Mijnwezen beschikt ten slotte eveneens over een laboratorium te Pâturages, dat van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven (instelling van openbaar nut) afhangt. Dit laboratorium — waaraan drie ingenieurs van het Mijnkorps hun medewerking verlenen — heeft o.m. als opdracht het op zich nemen of steunen van alle proeven, opzoekingen of studies die rechtstreeks of onrechtstreeks kunnen bijdragen tot verbetering van de veiligheids-

TABLEAU I — TABEL I

GRADE	Emploi prévu au cadre organique / In de personeelsformatie voorkomende betrekking	Emploi occupé / Beklede betrekking	GRAAD
Directeur général des mines	1	1	Directeur-generaal der mijnen
Inspecteur général des mines	2	1	Inspecteur-generaal der mijnen
Directeur divisionnaire des mines et ingénieur en chef-directeur des mines	16	9	Divisiedirecteur der mijnen en hoofdingenieur-directeur der mijnen
Ingénieur principal divisionnaire des mines	13	12	Eerstaanwezend divisiemijningenieur
Ingénieur principal des mines et ingénieur des mines	17	26	Eerstaanwezend mijningenieur en mijningenieur
Ingénieur civil d'autres disciplines	6	5	Burgerlijk ingenieur van een andere wetenschapstak
Ingénieur technicien principal et ingénieur technicien	9	9	Eerste technisch ingenieur en technisch ingenieur
Géomètre-vérificateur, géomètre de 1ère classe et géomètre des mines	14	11	Mijnmeter-verificateur, mijnmeter 1e klasse en mijnmeter
Agent technique	1	1	Technisch beambte
Délégué-ouvrier à l'inspection des mines de houille	21	21	Afgevaardigde-werkman bij het toezicht in de steenkolenmijnen
Délégué-ouvrier à l'inspection des minières et des carrières	15	15	Afgevaardigde-werkman bij het toezicht in de graverijen en groeven
TOTAL	115	111	TOTAAL
Situation au 31.12.1972			Toestand op 31.12.1972

proposer à l'agréation, après examen et essais, les appareils ou produits divers utilisés dans l'industrie.

3. Statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre de travailleurs occupés dans ces établissements

(Situation au 31 décembre 1972 : tableau II)

31. A. Nombre d'entreprises et d'établissements. Personnel.

Dans l'industrie charbonnière deux sièges d'extraction ont été fermés en 1972. La société à laquelle appartenait un des sièges a cessé toute exploitation minière.

Le nombre d'ouvriers inscrits au fond a encore diminué de 1676 unités (— 6,4 %).

Le nombre d'inscrits à la surface a lui aussi régressé de 553 unités (— 6,3 %) de sorte que la perte globale d'effectif a été en 1972 de 2229 unités (— 6,4 %).

Pour l'ensemble du personnel occupé, ouvriers et employés, la chute d'effectifs a été de 2293 unités (— 6,3 %).

Pour l'ensemble des minières et carrières, tant souterraines qu'à ciel ouvert, le nombre d'ouvriers a augmenté de 1193 unités (+ 8,3 %) tandis que le nombre d'employés augmentait de 254 unités (+ 1,0 %).

En cokeries le niveau de l'emploi a peu varié depuis 1968.

Le haut niveau d'activité de la sidérurgie s'est maintenu en 1972 : la production brute s'est accrue de 16 % (1).

Selon les données recueillies par les directeurs divisionnaires des mines, le niveau de l'emploi en sidérurgie s'est affaibli en 1972, par rapport à 1971 (— 597 unités, soit moins de 1 %, dont 420 ouvriers et 177 employés).

En ce qui concerne le nombre des entreprises de la sidérurgie, il faut rappeler que les grands complexes rassemblent dans une même entreprise une ou plusieurs divisions de hauts fourneaux et d'aciéries, souvent plusieurs divisions de laminoirs et maintes autres divisions (cokeries, agglomération des minerais, divisions de constructions mécaniques, etc.). Chacun d'eux est repris pour une même unité à chacune des lignes 7 à 10 de la colonne « entreprise » du tableau II

(1) La répartition du personnel tant ouvrier qu'employé entre les diverses branches d'activité (hauts fourneaux, aciéries, laminoirs, autres établissements) n'est donnée qu'à titre indicatif car il semble que, d'une année à l'autre, les déclarants des complexes sidérurgiques aient effectué cette répartition d'une manière différente.

en salubriteitsvoorwaarden bij het werk en allerhande in de nijverheid gebruikte toestellen of produkten, na onderzoek en beproeving, ter aanneming voor te stellen.

3. Statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en aantal aldaar te werk gestelde werknemers

(Toestand op 31 december 1972 : tabel II)

31. A. Aantal bedrijven en inrichtingen. Personeel

In 1972 zijn in de kolennijverheid twee bedrijfszetels gesloten. De vennootschap waartoe één der zetels behoorde, heeft alle mijnontginning stopgezet.

Voor de ondergrond is het aantal ingeschreven werklieden weer met 1676 eenheden verminderd (— 6,4 %).

Ook voor de bovengrond is het aantal ingeschreven werklieden met 553 eenheden afgenomen (— 6,3 %), zodat er alles samen 2229 arbeiders minder waren in 1972 (— 6,4 %).

Het aantal werklieden en kantoorbedienden samen is met 2293 verminderd (— 6,3 %).

Voor alle graverijen en groeven samen, zo ondergrondse als in open lucht, neemt het aantal werklieden met 1193 toe (+ 8,3 %). Het aantal kantoorbedienden is met 254 gestegen (+ 1,0 %).

In de cokesfabrieken is het peil van de tewerkstelling niet veel veranderd sedert 1968.

De hoge bedrijvigheid in de staalindustrie heeft zich in 1972 gehandhaafd; de brutoproduktie is met 16 % gestegen (1).

Volgens de door de divisiedirecteurs verzamelde gegevens is de tewerkstelling in de staalindustrie in 1972 gedaald tegenover 1971 (— 597 personen, d.i. minder dan 1 %, waarvan 420 werklieden en 177 bedienden).

Wat het aantal ondernemingen van de staalindustrie betreft, dient erop gewezen te worden dat de grote complexen in één en dezelfde onderneming één of verscheidene hoogovenafdelingen en staalfabrieken, dikwijls verscheidene walserijen en vele andere afdelingen (cokesfabrieken, agglomeratie van ertsen, constructiebedrijven, enz.) omvatten. Ieder van deze bedrijven wordt op de regels 7 tot 10 telkens opnieuw voor een eenheid aangerekend in de kolom « Ondernemin-

(1) De verdeling van het werklieden- en bediendenpersoneel over de verschillende afdelingen (hoogovens, staalfabrieken, walserijen en andere inrichtingen) wordt slechts als een aanwijzing gegeven, want de siderurgiecomplexen schijnen die verdeling van jaar tot jaar op een andere manier gedaan te hebben in hun aangiften.

INDUSTRIES	BEDRIJFSTAKKEN	Nombre d'entreprises / Aantal Ondernemingen	Nombre de sièges d'expl. en act. / Aantal Zetels in bedrijf	Personnel occupé (inscrits) — Ouvriers: Fond / Te werk gesteld personeel (ingeschreven) — Werklieden: Ondergrond	Ouvriers: Surface / Werklieden: Bovengrond	Employés / Bedienden	Total / Totaal	OBSERVATIONS	OPMERKINGEN
A. extractives	**A. Extractieve nijverheden**								
1) Mines de houille	1) Steenkolenmijnen	12	21	24 422	8 289(1)	1 359(1)	34 070(1)		
2) Mines métalliques	2) Metaalmijnen	1	1	21	6	3	30		
3) Minières avec leurs dépendances :	3) Graverijen en aanhorigheden :								
a) chaux et dolomie	a) kalk en dolomiet	36	45	—	2 450	508	2 958		
b) terres à briques et autres à ciel ouvert	b) baksteenaarde en andere in open lucht	194	200	—	6 098	845	6 943		
c) souterraines (terre plastique)	c) ondergrondse (plastische aarde)	1	6	12	6	3	21		
4) Carrières avec leurs dépendances :	4) Groeven en aanhorigheden :								
a) souterraines	a) ondergrondse	10	13	83	103	18	204		
b) à ciel ouvert	b) in open lucht	960	1 116	—	7 493	1 223	8 716		
Total : 3) + 4)	Totaal : 3) + 4)	1 201	1 380	95	16 150	2 597	18 842		
B. de transformation primaire des produits des industries extractives	**B. Bedrijven voor primaire bewerking v. d. produkten der extractieve bedr.**								
5) Cokeries et usines annexes	5) Cokesfabrieken en nevenbedrijven	11	15	—	3 637(2)	331	3 968		
6) Fabriques d'agglomérés	6) Agglomeratenfabrieken	11	11	—	213	11	224	non compris les employés des fabriques dépendant des mines de houille	de bedienden van de fabrieken van kolenmijnen niet inbegrepen
C. métallurgiques	**C. Metallurgie**								
7) Hauts-fourneaux	7) Hoogovens	6	12	—	6 335	595	6 930	non compris le personnel des cokeries sidérurgiques	het personeel van de cokesfabrieken van staalbedrijven niet inbegrepen
8) Aciéries	8) Staalfabrieken	21	26	—	9 875	1 162	11 037		
9) Laminoirs	9) Walserijen	22	37	—	27 230	4 120	31 350		
10) Autres établissements de l'industrie sidérurgique	10) Andere inrichtingen v. d. ijzer- en staalnijverheid	14	30	—	17 221	5 669	22 890		
Total : 7) à 10)	Totaal : 7) tot 10)	43(3)	105	—	60 661	11 546	72 207		
D. des explosifs	**D. Springstoffen**								
11) Fabriques	11) Fabrieken	11	18(4)	—	1 934	160	2 094	Source : Service des Explosifs (effectifs moyens 1972)	Bron : Dienst der Springstoffen (gemiddelde getalsterkte 1972)
12) Magasins de vente distincts des fabriques	12) Verkoopsmagazijnen niet behorend tot fabrieken	—	6(5)	—	20	7	27		
Total général	**Algemeen totaal**	**1 285**	**1 554**	**24 538**	**90 910**	**16 054**	**131 502**		

(1) Non compris, le personnel ouvrier des fabriques d'agglomérés des houillères ; y compris le personnel des autres dépendances de surface et les employés des fabriques d'agglomérés des houillères.

(2) Y compris les ouvriers de cokeries sidérurgiques et usines annexes.

(3) Parmi lesquelles 6 complexes sidérurgiques ayant à la fois hauts-fourneaux, cokeries, aciéries, laminoirs et établissements divers.

(4) Dont 7 manufactures de pyrotechnie.

(5) Appartenant aux entreprises de fabrication.

(1) De werklieden van de cokes- en agglomeratenfabrieken van kolenmijnen niet inbegrepen ; het personeel van de overige bovengrondse aanhorigheden en de bedienden van de cokes- en agglomeratenfabrieken van kolenmijnen wel inbegrepen.

(2) De werklieden van de cokesfabrieken van staalbedrijven en nevenbedrijven inbegrepen.

(3) Waaronder 6 staalcomplexen met hoogovens, cokesfabrieken, staalfabrieken, walserijen en diverse inrichtingen.

(4) Waaronder 7 vuurwerkfabrieken.

(5) Die van fabrieken afhangen.

et dès lors ces nombres, en ce qui les concerne, ne se cumulent pas pour former le nombre total d'entreprises de la sidérurgie (total 7 à 10), ni le nombre total d'entreprises surveillées par l'Administration des mines (total général).

Dans les fabriques d'explosifs le niveau de l'emploi ouvrier a sensiblement diminué.

32. Visites, observations, sanctions

321. Statistique des visites d'inspection

Le nombre de visites souterraines s'est maintenu au niveau de 1971.

Le nombre de visites d'installations de surface des charbonnages par les ingénieurs et conducteurs des mines s'est sensiblement relevé.

Le nombre de visites d'inspection dans les minières, les carrières et leurs dépendances s'est également relevé. En revanche, la fréquence des visites dans la sidérurgie et les cokeries s'est maintenue.

Dans les magasins de vente les visites d'inspection ont été moins nombreuses qu'en 1971.

gen » van tabel II, zodat deze getallen voor die ondernemingen niet mogen samengesteld worden om het totaal aantal ondernemingen van de staalindustrie (Totaal 7 tot 10), noch het totaal aantal onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen geplaatste ondernemingen (Algemeen totaal) te bekomen.

In de springstoffabrieken is de tewerkstelling van werklieden sterk gedaald.

32. Bezoeken, opmerkingen, straffen

321. Statistiek van de inspectiebezoeken

Het aantal ondergrondse inspecties is niet veranderd sedert 1971.

Het aantal schouwingen van bovengrondse installaties van kolenmijnen door de mijningenieurs en -conducteurs is flink toegenomen.

In de graverijen, de groeven en in de aanhorigheden van deze bedrijven is het aantal inspectiebezoeken eveneens toegenomen. In de staalindustrie en in de cokesfabrieken bleef het aantal inspecties daarentegen gehandhaafd.

In de verkoopsmagazijnen zijn minder inspectiebezoeken uitgevoerd dan in 1971.

1972 TABLEAU III — TABEL III 1972

INDUSTRIES	Nombre de visites d'inspection / Aantal inspectiebezoeken: Fond / Ondergrond	Surface / Bovengrond	Total / Totaal	BEDRIJFSTAKKEN
A. Extractives				**A. Extractieve nijverheden**
1. Mines et leurs dépendances :				1. Mijnen en aanhorigheden :
a) ingénieurs	241	82	323	a) ingenieurs
b) conducteurs des mines	85	20	105	b) mijnconducteurs
c) agents techniques	29	—	29	c) technische beambten
d) délégués-ouvriers	3 722	348	4 070	d) afgevaardigden-werklieden
2. Minières et leurs dépendances	54	1 703	1 757	2. Graverijen en aanhorigheden
3. Carrières et leurs dépendances	70	4 008	4 078	3. Groeven en aanhorigheden
B. C. Cokeries et fabriques d'agglomérés, divisions d'usines sidérurgiques	—	176	176	**B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken behorend tot ijzer- en staalfabrieken**
D. Explosifs				**D. Springstoffen**
11. Fabriques	—	26	26	11. Fabrieken
12. Magasins B distincts des fabriques	—	4	4	12. Magazijnen B niet behorend tot fabrieken
E. Excavations souterraines	19	2	21	**E. Ondergrondse uitgravingen**
F. Canalisations souterraines	—	69	69	**F. Ondergrondse leidingen**
Total	4 220	6 434	10 658	**Totaal**

322. Statistique des infractions commises et des sanctions imposées

Le nombre d'observations relevées par les ingénieurs et les délégués-ouvriers n'a pas sensiblement varié en 1972 par rapport à 1971.

322. Statistiek van begane overtredingen en van opgelegde straffen

Het aantal door de mijningenieurs en door de afgevaardigden-werklieden gemaakte opmerkingen verschilt in 1972 niet aanmerkelijk van dat van 1971.

Vingt et une contraventions ont été relevées par procès-verbal en 1972 dans les carrières et minières à ciel ouvert.

In 1972 werden 21 overtredingen bij procesverbaal vastgesteld in de open groeven en graverijen.

1972 TABLEAU IV — TABEL IV 1972

INDUSTRIES	Observations faites par les délégués ouvriers (inscr. au registre) / Door de afgevaardigden werklieden gemaakte aanmerkingen (Inschrijvingen in het register)	Observations faites par les ingénieurs: Inscr. au registre / Door de ingenieurs gemaakte aanmerkingen: Inschrijv. in het register	Observations faites par les ingénieurs: Autres obs. écrites / Door de ingenieurs gemaakte aanmerkingen: Andere schriftelijke aanmerkingen	Infractions relevées / Opgetekende overtredingen	BEDRIJFSTAKKEN
A. 1. Mines et leurs dépendances	1 072	81	29	—	A. 1. Mijnen en aanhorigheden
2. Minières, carrières et leurs dépendances :					2. Graverijen, groeven en aanhorigheden :
a) souterraines	4	—	—	—	a) ondergrondse
b) à ciel ouvert	1 317	42	186	21	b) in open lucht
B. C. Cokeries, fabriques d'agglomérés, sidérurgie	—	4	23	—	B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, ijzer- en staalbedrijven
D. Explosifs (fabriques et magasins B)	3	21	7	—	D. Springstoffen (fabrieken en magazijnen B)
E. Excavations souterraines	—	—	—	—	E. Ondergrondse uitgravingen
Total	2 396	148	245	21	Totaal

33. Statistique des accidents de travail
(Tableaux V à VIII)

331. Mines de houille

La statistique des accidents de travail survenus dans les mines de houille en 1972, établie par l'Administration des mines, répartit les accidents, d'une part suivant leur cause matérielle en 12 grandes rubriques pour les accidents du fond, 10 grandes rubriques pour les accidents de surface, et d'autre part, suivant l'importance de l'incapacité de travail, qui comporte 4 classes de gravité « 1 à 3 jours », « 4 à 20 jours », « 21 à 56 jours » et « 56 jours et plus ».

Le tableau V ci-dessous est un tableau condensé qui distingue les grandes rubriques des causes matérielles et seulement deux classes de gravité « 1 à 3 jours », « plus de 3 jours ».

On observe en 1972 une diminution du nombre total des victimes dans les travaux souterrains (— 4,4 %), ainsi qu'une nouvelle diminution du nombre de postes prestés au fond, qui a été de 5 %.

Le nombre d'accidents mortels au fond a augmenté de 13 à 20. A la surface, il est monté de 1 à 3.

Le nombre des accidents à incapacité permanente au fond a peu varié (464 contre 514 en

33. Statistieken van arbeidsongevallen
(Tabellen V tot VIII)

331. Steenkolenmijnen

In de statistiek van de in 1972 in de kolenmijnen gebeurde arbeidsongevallen, opgemaakt door de Administratie van het Mijnwezen, worden de ongevallen naar hun materiële oorzaken in 12 hoofdrubrieken voor de ongevallen in de ondergrond en in 10 hoofdrubrieken voor de ongevallen op de bovengrond ingedeeld en, anderdeels, naar de belangrijkheid van de arbeidsongeschiktheid, in 4 klassen « 1 tot 3 dagen », « 4 tot 20 dagen », « 21 tot 56 dagen » en « 56 dagen en meer ».

De hieronder staande tabel V is een beknopte tabel die wel de hoofdrubrieken naar de materiële oorzaken laat uitschijnen doch slechts twee klassen wat de ernst van de ongevallen betreft : « 1 tot 3 dagen » en « meer dan 3 dagen ».

In 1972 is het totaal aantal slachtoffers in de ondergrondse werken afgenomen (— 4,4 %) evenals het aantal ondergrondse diensten (— 5 %).

Het aantal dodelijke ongevallen in de ondergrond steeg van 13 naar 20; op de bovengrond van 1 naar 3.

Het aantal ongevallen met blijvende ongeschiktheid is voor de ondergrond weinig veran-

1972 1972

TABLEAU V — *Statistique des accidents chômants survenus dans les mines de houille en 1972*

TABEL V — *Statistiek van de ongevallen met arbeidsverzuim in de kolenmijnen in 1972*

CAUSES (1)	Nombre de victimes / Aantal slachtoffers (2) = (3) + (4)	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale de 1 à 3 jours / Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid van 1 tot 3 dagen (3)	temporaire totale de plus de 3 jours / volledige tijdelijke ongeschiktheid van meer dan 3 dagen (4)	permanente de moins de 20 % / blijvende ongeschiktheid van minder dan 20 % (5) *	permanente de 20 % ou plus / blijvende ongeschiktheid van 20 % of meer (6) *	la mort / Doden (7) *	OORZAKEN (1)
A. Au fond							**A. In de ondergrond**
1. Eboulements, chutes de pierres et de blocs de houille	6 671	1 603	5 068	161	7	3	1. Instortingen, vallen van stenen en brokken kool
2. Transports (à l'exclusion des accidents dus à l'électricité)	1 689	388	1 301	118	7	7	2. Vervoer (met uitsluiting van ongevallen veroorzaakt door elektriciteit)
3. Chute et mouvements de la victime	1 804	491	1 313	34	1	1	3. Vallen en verplaatsen van het slachtoffer
4. Machines, outils et soutènements	3 788	1 048	2 740	73	2	—	4. Machines, gereedschap en ondersteuning
5. Chutes d'objets	2 547	698	1 849	54	—	1	5. Vallen van voorwerpen
6. Explosifs	4	1	3	—	1	—	6. Springstoffen
7. Inflammations et explosions de grisou ou de poussières de charbon	—	—	—	—	—	—	7. Ontvlamming en ontploffing van mijngas en kolenstof
8. Dégagements instantanés, anoxies, asphyxies et intoxications par gaz naturels	12	7	5	—	1	7	8. Mijngasdoorbraken; zuurstoftekort, verstikking en vergiftiging door aardgas
9. Feux de mine et incendies	—	—	—	—	—	—	9. Mijnvuur en branden
10. Coups d'eau	—	—	—	—	—	—	10. Waterdoorbraken
11. Courant électrique	9	—	9	—	—	—	11. Elektrische stroom
12. Divers (air comprimé, accidents survenus à la surface aux ouvriers du fond, autres causes)	762	318	444	8	1	1	12. Allerlei oorzaken (perslucht, op de bovengrond aan ondergrondse arbeiders overkomen ongevallen, andere oorzaken)
Total fond	17 286	4 554	12 732	444	20	20	**Totaal ondergrond**
B. A la surface							**B. Op de bovengrond**
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs de houille	11	6	5	1	—	—	1. Instortingen, vallen van stenen of brokken kool
2. Transports	82	17	65	4	1	—	2. Vervoer
3. Chute de la victime	247	76	171	10	—	2	3. Vallen van het slachtoffer
4. Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	326	108	218	15	2	1	4. Hanteren en gebruik van gereedschap, machines en tuigen
5. Chutes d'objets	457	121	336	13	—	—	5. Vallen van voorwerpen
6. Explosifs	—	—	—	—	—	—	6. Springstoffen
7. Inflammations, asphyxies par gaz naturel	6	—	6	—	—	—	7. Ontvlammingen, verstikkingen door aardgas
8. Incendies et feux	9	—	9	—	—	—	8. Brand en vuur
9. Courant électrique	4	—	4	—	1	—	9. Elektrische stroom
10. Divers	111	59	52	6	1	—	10. Allerlei oorzaken
Total surface	1 253	387	866	49	5	3	**Totaal bovengrond**
Total général : Fond + surface	18 539	4 941	13 598	493	25	23	**Algemeen totaal : Ondergrond en bovengrond**
C. Accidents sur le chemin du travail (« accidents de trajet)	250	45	205	18	2	3	**C. Ongevallen op de weg naar of van het werk**

* compris dans (3) et (ou) (4). * in (3) en/of (4) begrepen.

1971) malgré la diminution du nombre des prestations de travail (— 5 %).

A la surface, le nombre total des victimes a diminué de près de 10 %.

La répartition des accidents entre les différentes rubriques a subi des variations notables en 1972. La proportion de victimes d'accidents par éboulements et chutes de pierres ou de blocs de houille a encore baissé, tombant de 39,2 à 38,5 % du nombre total de victimes d'accident du fond; tandis que celle des victimes d'accidents dus aux manipulations et chutes d'objets diminue presque de la moitié par rapport à l'année précédente passant de 27,7 % à 14,7 %. La proportion d'accidents dus aux chutes et mouvements des victimes est passée de 10 % à 10,4 %.

Le nombre d'accidents dus au grisou, aux feux et incendies, aux explosifs et à l'électricité a été de 25 au total.

Un dégagement instantané de grisou à Charleroi a fait 6 morts.

La majeure partie des accidents mortels du fond ont eu pour cause le transport (7 sur 20) et les éboulements (3 sur 20).

Rapportés au nombre moyen de présences pendant les jours ouvrés (18.711 au fond et 7492 à la surface en 1972) et au nombre total de postes prestés dans l'année (1), (4.779.774 au fond et 2.334.610 à la surface), ces nombres d'accidents donnent une proportion de 10,6 tués pour 10.000 présents au fond et de 4,0 tués pour 10.000 présents à la surface, 4,2 tués par million de postes prestés au fond et 1,3 à la surface.

On observe une nette aggravation pour le fond (2,6 en 1971) comme pour la surface (0,4 en 1971).

Le taux de fréquence de tous les accidents (nombre d'accidents par million d'heures d'exposition au risque) a été de 453 au fond — il était de 451 en 1971 — et 67 à la surface.

332. Minières à ciel ouvert et carrières à ciel ouvert

Seule la statistique des accidents mortels des minières et carrières à ciel ouvert a été dressée

(1) Convertis en postes de 8 heures. Les postes réels sont de 8 h ou de 8 h 15 au fond et de 8 h 15 ou 8 h 30 à la surface selon qu'il y a 242 ou 234 jours de travail offerts dans l'année. Les chiffres cités comprennent les postes prestés, tant au fond qu'à la surface, pour les travaux de démantèlement dans les sièges où toute extraction a cessé. Ces postes ne sont pas repris dans les statistiques à caractère économique qui, sous ce rapport, peuvent donc présenter certaines discordances avec les chiffres cités ici.

derd (464 tegenover 514 in 1971) ondanks de vermindering van het aantal verrichte diensten (— 5 %).

Op de bovengrond is het totaal aantal slachtoffers met bijna 10 % verminderd.

De verdeling van de ongevallen onder de verschillende rubrieken heeft in 1972 opmerkelijke wijzigingen ondergaan. Het percentage slachtoffers van ongevallen door instortingen en vallende stenen of brokken steenkool veroorzaakt, is nog gedaald, nl. van 39,2 tot 38,5 % van het totaal aantal slachtoffers van ongevallen in de ondergrond; dat van de slachtoffers van ongevallen door het manipuleren van allerlei materialen en door het vallen van voorwerpen veroorzaakt, is bijna met de helft verminderd tegenover vorig jaar : van 27,7 % naar 14,7 %. Het percentage van de ongevallen veroorzaakt door het vallen of door bewegingen van de slachtoffers is van 10 % tot 10,4 % gestegen.

Het aantal door mijngas, vuur en brand of door springstoffen of elektriciteit veroorzaakte ongevallen beliep in totaal 25. Een mijngasdoorbraak heeft in Charleroi de dood van 6 mensen veroorzaakt.

De meeste dodelijke ongevallen in de ondergrond zijn te wijten aan het vervoer (7 op 20) en aan instortingen (3 op 20).

Op het gemiddeld aantal aanwezigheden op de gewerkte dagen (18.711 in de ondergrond en 7492 op de bovengrond in 1972) en op het totaal aantal in de loop van het jaar verrichte diensten (1) (4.779.774 in de ondergrond en 2.334.610 op de bovengrond) berekend, geven deze cijfers een verhouding van 10,6 doden per 10.000 aanwezigen in de ondergrond en 4,0 doden per 10.000 aanwezigen op de bovengrond, 4,2 doden per miljoen verrichte diensten in de ondergrond en 1,3 op de bovengrond.

Meer kan zowel in de ondergrond (2,6 in 1971) als op de bovengrond (0,4 in 1971) een duidelijke stijging waarnemen.

De veelvuldigheidsvoet van al de ongevallen (aantal ongevallen per miljoen uren blootstelling aan het gevaar) bedroeg 453 in de ondergrond, tegenover 451 in 1971, en 67 op de bovengrond.

332. Graverijen in open lucht en groeven in open lucht

Tot dusver wordt alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen in open graverijen en groeven

(1) In diensten van 8 uren berekend. De werkelijke diensten duren 8 uren of 8 uren 15 minuten in de ondergrond en 8 uren 15 minuten of 8 uren 30 minuten op de bovengrond naargelang er 242 of 234 dagen per jaar zijn waarop kan gewerkt worden. De diensten, ondergronds of bovengronds aan ontmantelingswerken in stilgelegde mijnen besteed, zijn in de cijfers begrepen. Deze diensten worden niet meegerekend in de economische statistieken, die, wat dit punt betreft, dus andere cijfers kunnen geven.

jusqu'ici. La répartition en est faite suivant les mêmes grandes rubriques que pour les accidents des mines, comme indiqué au tableau VI.

Le nombre d'accidents mortels y est de 8 alors qu'il était de 5 en 1971.

Le nombre de tués par accidents de transport reste important, avec trois des huit victimes. Il y a eu, en outre, 3 accidents mortels par chute de la victime, une électrocution et un mort par éboulement.

opgemaakt. De hoofdrubrieken zijn dezelfde als voor de ongevallen in mijnen, zoals uit tabel VI blijkt.

Het aantal dodelijke ongevallen is er opgelopen tot 8 tegenover 5 in 1971.

Het aantal door het vervoer veroorzaakte doden blijft aanzienlijk met 3 slachtoffers op de 8. Er waren bovendien 3 dodelijke ongevallen te wijten aan vallen van het slachtoffer, een elektrocutie en een dode bij een instorting.

TABLEAU VI

Accidents mortels dans les minières et carrières à ciel ouvert

1972

TABEL VI

Dodelijke ongevallen in de graverijen en groeven in open lucht

1972

Catégories d'accidents	Nombre de tués / Aantal doden	Categorieën van ongevallen
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs	1	1. Instortingen, vallen van stenen en brokken
2. Transport	3	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	—	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations et chutes d'objets	—	4. Manipulaties, vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	3	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	—	6. Verstikking en vergiftiging
7. Explosions, incendies, feux	—	7. Ontploffingen, brand, vuur
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocution	1	9. Elektrocutie
10. Divers	—	10. Allerlei
Total	8	Totaal

333. Usines (Sidérurgie, cokeries et fabriques d'agglomérés, etc.) - Tableau VII

Ici encore, l'Administration des Mines ne dresse que la statistique des accidents mortels.

Dans l'ensemble de ces établissements on a relevé en 1972, 24 accidents mortels, dont 14 ont frappé des ouvriers et deux employés des établissements sidérurgiques affiliés au groupement des hauts-fourneaux (1) et 3 des ouvriers étrangers à leur personnel mais occupés dans l'enceinte de leurs établissements pour le compte d'entrepreneurs chargés de travaux de construction, de montage ou de démolition. Rappelons que certaines aciéries de moulage, surveillées par des ingénieurs des mines, ne font pas partie du groupement précité.

Dans l'ensemble des usines surveillées par les ingénieurs des mines, les accidents de transport sont toujours les plus nombreux (8) concurremment avec les opérations de fabrication (7).

(1) Le « Groupement des Hauts-fourneaux » rassemble les complexes sidérurgiques et les aciéries intégrées possédant leurs propres laminoirs. Au « Comité de la sidérurgie belge » sont affiliés en outre les laminoirs indépendants (relamineurs).

333. Fabrieken (IJzer- en staalfabrieken, cokes- en agglomeratenfabrieken, enz.) - Tabel VII

Ook in deze sector maakt de Administratie van het Mijnwezen nog maar alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen op.

In al deze inrichtingen samen hebben zich 24 dodelijke ongevallen voorgedaan in 1972; onder de slachtoffers waren er 14 werklieden en 2 bedienden van de siderurgiebedrijven die bij de Groepering van de Belgische Hoogovens (1) aangesloten zijn; bovendien waren er 3 werklieden van aannemers die op het terrein van de onderneming bouw-, montage- of afbraakwerken uitvoerden. Men weet dat sommige staalgieterijen, die onder het toezicht van de mijningenieurs vallen, niet tot genoemde groepering behoren.

In alle door de mijningenicurs geïnspecteerde fabrieken samen zijn de ongevallen tijdens het vervoer nog altijd het talrijkst (8), samen met de verrichtingen van de fabricatie (7).

(1) Tot de « Groepering der Belgische Hoogovens » behoren de siderurgiecomplexen en de geïntegreerde staalfabrieken die hun eigen walserijen hebben. Bij het « Comité van de Belgische Siderurgie » zijn bovendien ook nog de zelfstandige walserijen (herwalsers) aangesloten.

TABLEAU VII

Accidents mortels dans les usines (Sidérurgie, cokeries et fabriques d'agglomérés, etc.)

TABEL VII

Dodelijke ongevallen in de fabrieken (IJzer- en staalfabrieken, cokes- en agglomeratenfabrieken, enz.)

1972 1972

Catégories d'accidents	Nombre de tués / Aantal doden	Categorieër van ongevallen
1. Opérations de la fabrication	7	1. Verrichtingen van de fabricatie
2. Transport	8	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	1	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations, chutes d'objets, éboulements	1	4. Manipulaties en vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	1	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	1	6. Verstikking en vergiftiging
7. Explosions, incendies, feux	1	7. Ontploffingen, brand, vuur
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocution	2	9. Elektrocutie
10. Divers	2	10. Allerlei
Total	24	**Totaal**

Le comité de la sidérurgie belge, en accord avec la Commission des communautés européennes (C.E.E.), a poursuivi l'étude d'une statistique communautaire des accidents pour l'ensemble des entreprises qui lui sont affiliées.

Les renseignements disponibles sont donnés au tableau VIII.

Le nombre d'heures d'exposition au risque relatif aux accidents recensés par le « Comité de la sidérurgie belge » s'est élevé en 1972 à 103.085.093 pour les ouvriers et à 19.865.625 pour les employés.

Le taux de fréquence, c'est-à-dire le nombre d'accidents chômants par million d'heures d'exposition au risque, s'est sensiblement aggravé en 1972, en passant de 90,6 à 103,1.

Le taux de gravité (1) a été de 5,2 en 1972 et n'a pas varié par rapport à l'année précédente (5,2 en 1971).

In overleg met de Commissie van de Europese Gemeenschappen (C.E.G.) heeft het Comité van de Belgische Siderurgie de studie voortgezet van een Europese statistiek van de ongevallen in haar aangesloten bedrijven.

De beschikbare gegevens zijn in tabel VIII aangeduid.

Voor de ongevallen door het Comité van de Belgische Siderurgie opgetekend, bedroeg de duur van de blootstelling aan het rizico, in 1972, 103.085.093 uren voor de werklieden en 19.865.625 uren voor de kantoorbedienden.

De veelvuldigheidsvoet, d.i. het aantal ongevallen met arbeidsverzuim per miljoen uren blootstelling aan het risico, is in 1972 merkelijk toegenomen, nl. van 90,6 tot 103,1.

De ernstvoet (1) beliep 5,2 in 1972 en bleef dus ongewijzigd tegenover het vorige jaar (5,2 in 1971).

1972 **TABLEAU VIII — TABEL VIII** 1972

USINES SIDERURGIQUES	Nombre d' ouvriers / Aantal werklieden	Nombre d' employés / Aantal bedienden	Nombre total d'accidents chômants ouvriers / Totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim werklieden	Nombre total d'accidents chômants employés / Totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim bedienden	IJZER- EN STAALFABRIEKEN
	55 783	10 595	10 637	169	

(1) Nombre de journées chômées des suites d'accidents par 1.000 heures d'exposition au risque, y compris les journées chômées conventionnellement attribuées aux accidents mortels (7.500) ou aux accidents entraînant une incapacité permanente de travail (7.500 pour 100 % d'invalidité).

(1) Aantal dagen met arbeidsverzuim ingevolge ongevallen per 1.000 uren blootstelling aan het risico, met inbegrip van het conventioneel aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen (7.500) of wegens ongevallen die een blijvende arbeidsongeschiktheid veroorzaakt hebben (7.500 voor 100 % invaliditeit).

TABLEAU VIII*bis* — *Accidents survenus dans les établissements de l'industrie sidérurgique au personnel de ces établissements*

TABEL VIII*bis*. — *Ongevallen in ijzer- en staalbedrijven overkomen aan het personeel van deze inrichtingen*

CAUSES	Nombre de victimes / Aantal slachtoffers	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale / Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid	Nombre de victimes ayant subi une incapacité permanente / Aantal slachtoffers met blijvende ongeschiktheid	Tués / Doden	OORZAKEN
— Machines	724	651	71	2	— Machines
— Machines motrices ou génératrices et pompes	79	75	4	—	— Aandrijfmachines, generatoren en pompen
— Ascenseurs et monte-charges	16	15	1	—	— Personen- en goederenliften
— Appareils de levage	633	571	62	—	— Heftoestellen
— Transporteurs-courroie, chaînes à godets etc...	117	107	10	—	— Transporteurs-banden, emmerladders, enz.
— Chaudières et autres récipients soumis à pression	15	15	—	—	— Stoomketels en andere vaten onder druk
— Véhicules	501	458	36	7(*)	— Voertuigen
— Animaux	1	1	—	—	— Dieren
— Appareils de transmission d'énergie mécanique	56	51	4	1	— Transmissies van mechanische energie
— Appareillage électrique	88	83	3	2	— Elektrische apparatuur
— Outils à main	1 293	1 215	78	—	— Handgereedschap
— Substances chimiques	249	245	3	1	— Chemische stoffen
— Substances brûlantes ou très inflammables	848	814	29	5	— Brandende of licht ontvlambare stoffen
— Poussières	1 029	1 028	1	—	— Stof
— Radiations et substances radioactives	53	53	—	—	— Stralingen en radioactieve stoffen
— Surfaces de travail qui ne sont pas classées sous d'autres rubriques	2 183	2 054	127	2	— Niet onder een andere rubriek ingedeelde werkvlakken
— Agents matériels divers	2 230	2 112	116	2(**)	— Verscheidene materiële agentia
— Agents non classés faute de données suffisantes	1 733	1 652	79	2	— Wegens onvoldoende gegevens niet ingedeelde agentia
Total	11 848	11 200	624	24	**Totaal**

(*) Dont 3 accidents survenus dans les entreprises surveillées par l'Administration des mines au personnel travaillant pour le compte d'entreprises particulières ou à des personnes étrangères à l'entreprise.

(**) Dont un accident survenu à la division constructions métalliques de la S.A. Cockerill.

(*) Waarvan 3 ongevallen overkomen in ondernemingen die onder het toezicht van de Administratie van het mijnwezen staan aan personeel dat voor rekening van particuliere ondernemingen werkte of aan personen die niet tot de onderneming behoorden.

(**) Waarvan een ongeval gebeurd in de afdeling metaalconstructie van de « S.A. Cockerill ».

L'exploitation des rapports annuels des chefs de service de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail des entreprises sidérurgiques pour dresser une statistique plus détaillée des accidents suivant leurs causes matérielles énumérées à l'article 835 octies du Règlement général pour la Protection du Travail, a conduit au tableau VIIIbis ci-dessus qui couvre la totalité des entreprises sidérurgiques du Royaume, affiliées ou non au « Groupement des hauts fourneaux ».

Si le nombre total des victimes a diminué de 283 unités, celui des victimes atteintes d'incapacité permanente a augmenté de 551 à 624 (+ 14 %).

Een meer gedetailleerde statistiek van de ongevallen, naar de materiële oorzaken vermeld in artikel 835 octies van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming ingedeeld, is in tabel VIIIbis opgenomen. Zij is opgesteld aan de hand van de jaarverslagen van de hoofden van de diensten voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen van de siderurgiebedrijven. Die tabel heeft betrekking op al de siderurgiebedrijven van het Rijk, ongeacht of ze bij de Groepering van de Belgische Hoogovens aangesloten zijn of niet.

Is het totaal aantal slachtoffers met 283 verminderd, dan is toch het aantal slachtoffers met een blijvende ongeschiktheid van 551 tot 624 opgelopen (+ 14 %).

334. Mines métalliques, minières souterraines et carrières souterraines

Le recensement et la classification des accidents survenus dans les mines métalliques, les minières souterraines et les carrières souterraines est fait par l'Administration des Mines sur les mêmes bases que pour les mines de houille.

Les données du tableau IX relatives à l'année 1972, concernent les carrières souterraines (ardoisières, terres plastiques, marbre, tuffeau, etc.) et l'unique mine de fer du pays. Ces établissements

334. Metaalmijnen, ondergrondse graverijen en ondergrondse groeven

De telling en de indeling van de ongevallen in de metaalmijnen, de ondergrondse graverijen en de ondergrondse groeven worden door de Administratie van het Mijnwezen op dezelfde grondslagen verricht als die van de ongevallen in de steenkolenmijnen.

De gegevens van tabel IX over het jaar 1972 hebben betrekking op de ondergrondse groeven (leisteen, plastische aarde, marmer, tufsteen, enz.) en op de enige ijzerertsmijn in het land. Al deze

TABLEAU IX

Accidents survenus dans les mines métalliques, les minières souterraines et les carrières souterraines

TABEL IX

Ongevallen overkomen in de metaalmijnen, de ondergrondse graverijen en de ondergrondse groeven

A. FOND / CAUSES TECHNIQUES	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale / Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid			Nombre de victimes ayant subi une incapacité permanente / Aantal slachtoffers met blijvende ongeschiktheid		Tués / Doden	A. ONDERGROND / TECHNISCHE OORZAKEN
	1 à 3 j. / 1 tot 3 dagen	plus de 3 jours / meer dan 3 dagen	nombre total de victimes / totaal aantal slachtoffers	< 20 %	≥ 20 %		
I. Eboulements et chutes de pierres	1	5	6	—	—	1	I. Instortingen en vallen van stenen
II. Moyens de transport	—	1	1	—	—	—	II. Vervoermiddelen
III. Chute et mouvement de la victime	2	4	6	—	—	—	III. Vallen en bewegen van het slachtoffer
IV. Maniement ou emploi de machines, outils, mécanismes et soutènements	2	12	14	—	—	—	IV. Hanteren of gebruiken van machines, gereedschap, tuigen en ondersteuningen
V. Chutes d'objets et manipulations diverses	1	10	11	—	—	—	V. Vallen van voorwerpen en allerlei manipulaties
VI. Explosifs	—	1	1	—	—	—	VI. Springstoffen
VII. Inflammations et explosions	—	—	—	—	—	—	VII. Ontbrandingen in ontploffingen
VIII. Anoxies, asphyxies et intoxications par gaz naturel et autres	—	—	—	—	—	—	VIII. Zuurstoftekort, verstikkingen door natuurlijke en andere gassen
IX. Feux et incendies	—	—	—	—	—	—	IX. Vuur en brand
X. Coups d'eau	—	—	—	—	—	—	X. Waterdoorbraken
XI. Electricité	—	—	—	—	—	—	XI. Elektriciteit
XII. Autres causes	—	1	1	—	—	—	XII. Andere oorzaken
Total pour le fond	6	34	40	—	—	1	**Totaal ondergrond**

TABLEAU IX (suite) — TABEL IX (vervolg)

B. SURFACE — CAUSES TECHNIQUES	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale / Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid: 1 à 3 j. / 1 tot 3 dagen	plus de 3 jours / meer dan 3 dagen	nombre total de victimes / totaal aantal slachtoffers	permanente / met blijvende ongeschiktheid: < 20 %	≥ 20 %	Tués / Doden	B. BOVENGROND — TECHNISCHE OORZAKEN
I. Eboulements et chutes de pierres	1	8	9	—	—	—	I. Instortingen en vallen van stenen
II. Transports	—	3	3	—	—	—	II. Vervoer
III. Maniements ou emploi d'outils, machines et mécanismes	1	8	9	—	—	—	III. Hanteren of gebruiken van machines, gereedschap en tuigen
IV. Chutes d'objets et manipulations	1	6	7	—	—	—	IV. Vallen van voorwerpen en manipulaties
V. Chute et mouvement de la victime	2	7	9	—	—	—	V. Vallen en bewegen van het slachtoffer
VI. Inflammations, explosions, asphyxie et intoxications	—	—	—	—	—	—	VI. Ontbrandingen, ontploffingen, verstikking en vergiftigingen
VII. Feux et incendies	—	—	—	—	—	—	VII. Vuur en brand
VIII. Explosifs	—	—	—	—	—	—	VIII. Springstoffen
IX. Electricité	—	1	1	—	—	—	IX. Elektriciteit
X. Autres causes	1	2	3	—	—	—	X. Andere oorzaken
Total pour la surface	6	35	41	—	—	—	**Totaal bovengrond**
Total fond + surface	12	69	81	—	—	1	**Totaal ondergrond en bovengrond**
C. Accidents sur le chemin du travail	—	—	1	—	—	—	**C. Ongevallen op de weg naar en van het werk**

n'ont occupé ensemble en 1972 que 231 ouvriers, dont 116 au fond et 115 à la surface.

Un accident mortel a été recensé en 1972. Le nombre total d'accidents chômants a été de 81 contre 72 en 1971.

335. Fabriques d'explosifs

Il y a eu en 1972 dans les fabriques d'explosifs 105 accidents chômants contre 261 en 1971, soit une diminution très importante de 60 %.

Le taux de gravité s'est également amélioré, car aucun accident de 1972 n'a été mortel et aucun accident n'a entraîné une incapacité permanente.

inrichtingen samen hebben in 1972 maar 321 arbeiders meer te werk gesteld, nl. 116 in de ondergrond en 115 op de bovengrond.

In 1972 werd één dodelijk ongeval opgetekend. Het totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim beliep 81 tegenover 72 in 1971.

335. Springstoffenfabrieken

In 1972 zijn in de springstoffenfabrieken 105 ongevallen met arbeidsverzuim gebeurd, tegenover 261 in 1971, d.i. een zeer aanzienlijke verlaging met 60 %.

De ernstvoet is eveneens verbeterd, daar zich in 1972 geen enkel dodelijk ongeval heeft voorgedaan en evenmin een ongeval met blijvende ongeschiktheid.

34. Statistique des maladies professionnelles

Le « Fonds des Maladies Professionnelles » nous a communiqué ses données statistiques afférentes aux maladies professionnelles.

Le tableau ci-dessous donne, dans la deuxième colonne, *le nombre de requêtes introduites annuellement par des mineurs de charbon présumés atteints de pneumoconiose.*

La troisième colonne donne le *nombre de requêtes de travailleurs des mines acceptées par le Fonds pour la réparation de la silicose du mineur.*

On remarquera que l'afflux extraordinaire de demandes observé en 1969 à la suite de la promulgation de la loi du 24 décembre 1968 assouplissant les conditions du droit à la réparation primitivement fixées par la loi de 1963, n'a pas eu d'effet notable sur le nombre de requêtes acceptées en 1970, à peine supérieur à celui de 1969, mais qu'à partir de 1971 le nombre d'invalidités reconnues a dépassé le nombre de requêtes nouvellement introduites.

34. Statistiek van de beroepsziekten

Het Fonds voor Beroepsziekten heeft ons zijn statistische gegevens over de beroepsziekten medegedeeld.

In de tweede kolom van de hieronder staande tabel is het aantal aanvragen aangeduid die *ieder jaar ingediend zijn door mijnwerkers van kolenmijnen die vermoedelijk door stoflong aangetast waren.*

In de derde kolom staat het *aantal door het Fonds ingewilligde aanvragen van mijnwerkers (schadeloosstelling van mijnwerkerssilicosis).*

Men ziet dat het hoog aantal aanvragen die in 1969 ingediend werden, nadat de oorspronkelijke toekenningsvoorwaarden van de wet van 1963 door een nieuwe wet van 24 december 1968 versoepeld waren, geen merkbare invloed op het aantal ingewilligde aanvragen gehad heeft in 1970, er was slechts een verhoging van 2,2 % t.o.v. 1969, maar van 1971 af, ligt het aantal ingewilligde aanvragen hoger dan het aantal nieuwe aanvragen.

Année Jaar	Nombre de requêtes introduites Aantal ingediende aanvragen	Nombre de requêtes acceptées (silicose du mineur) Ingewilligde aanvragen (mijnwerkerssilicosis)
1969	24 622	6 577
1970	17 069	6 949
1971	8 888	10 797
1972	8 148	9 565

On n'a plus signalé ces dernières années de cas de nystagmus ou d'ankylostamiase, autres maladies professionnelles des ouvriers mineurs.

De jongste jaren zijn geen gevallen meer bekend van nystagmus en ankylostomiase, twee andere beroepsziekten van mijnwerkers.

REVUE DE LA LITTERATURE TECHNIQUE

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet,* à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet,* donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 350** Fiche n° **61.534**

S.C. NEWMAN. Platinum. *Le platine.* — **Institution of Mining and Metallurgy,** 1973, avril, p. A52/A68, 9 fig., 17 tabl.

Les principaux gisements de minerais de métaux du groupe platine se situent en Afrique du Sud, en Russie et au Canada. Dans chacun de ces dépôts, les caractéristiques du minerai en fonction de la composition des éléments constitutifs, diffèrent. En Afrique du Sud, le platine des gisements constitue le métal principal au point de vue économique tandis qu'en Russie et au Canada, le platine n'est qu'un sous-produit de la production du cuivre et du nickel. Dans une mine d'Afrique du Sud, le seul filon qui soit actuellement exploité pour les métaux du groupe platine subit le traitement suivant : broyage, pulvérisation et flottation en vue de produire un concentré. Le concentré est fondu et converti en motte d'où l'on extrait et raffine le cuivre et le nickel : le résidu boueux est traité en vue de la séparation des constituants en métaux du groupe platine. Si on les compare aux chiffres de rendement d'extraction des opérations métallurgiques aurifères, on trouve pour le platine, le nickel et le cuivre des valeurs nettement moindres. La récupération globale des métaux du groupe platine sous forme de métaux raffinés est de l'ordre de 75 à

77 %. Les pertes se fixent en majeure partie au stade initial de la concentration. L'intervalle total de temps qui s'écoule entre la production du minerai et la mise en vente des métaux raffinés peut atteindre 12 mois. Si on se base sur les prix du marché des métaux en 1973, la rentabilité d'une mine sud africaine, après taxation, est encore substantielle. Les utilisations du platine sont multiples : une des plus importantes est son rôle de catalyseur dans l'industrie pétrolière; au cours des dernières années, le platine a été utilisé également en tant que catalyseur dans les convertisseurs destinés à traiter les gaz d'émission de moteurs à combustion (pollution). Ce type d'utilisation est amené à s'étendre considérablement dans l'avenir.

Biblio. : 18 réf.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 110** Fiche n° **61.479**

P. SITZ et P. VIN GIOI. Zur Auswahl von Besttechnologien beim Schachtabteufen mit Hilfe des herkömmlichen Verfahrens. *Chois des meilleures technologies pour le creusement des puits, à l'aide des procédés traditionnels.* — **Neue Bergbautechnik,** n° 4, 1973, p. 266/275, 5 fig., 8 tabl.

A côté de quelques avancements spectaculaires en matière de creusement de puits (400 m par mois en 1969 en URSS), on enregistre généralement des moyennes plus modestes de l'ordre de 35 à 75 m/mois. La communication donne des indications sur les vitesses de creusement et les technologies à adopter compte tenu des données générales (profondeur finale du puits, section brute, section nette), des rendements escomptés (m^3 de roches abattues par unité de temps, vitesse de forage et de chargement par unité de temps et de la mécanisation existante (type, nombre, dimensions, rendements des machines). Pour déterminer la meilleure technologie de creusement et l'organisation la plus appropriée, il est essentiel de connaître les rapports existant entre les trois principales opérations : forage et tir, chargement et transport, soutènement. Ces opérations s'influencent mutuellement. L'auteur étudie tout d'abord les problèmes d'organisation du travail et de vitesse de creusement; il formule des recommandations en matière de forage et de tir. Sur le plan des chargements et du transport, il s'intéresse particulièrement au dimensionnement de l'engin de chargement et du cuffat de transport. Il compare les valeurs obtenues par calcul aux résultats pratiques atteints en matière de chargement et transport. Il en déduit quelques conseils en matière de durée du cycle, de longueur de volée et du choix des équipements.

Biblio. : 12 réf.

IND. **B 115** Fiche n° **61.484**

W.S. DUBROWIN, I.F. OKSANITSCH et N.G. TRUPAK. Moderne Methoden zur Kontrolle von Kunststoffinjektionen bei Verfestigungs- und Abdichtungsarbeiten im Teufbetrieb. *Méthodes modernes de contrôle des injections de matières plastiques au cours des travaux de consolidation et d'étanchéification lors du creusement des puits.* — **Neue Bergbautechnik,** n° 4, 1973, p. 298/303, 5 fig., 1 tabl.

Il existe actuellement beaucoup de méthodes qui permettent de rendre les roches imperméables à l'eau. Toutes ces méthodes ne peuvent cependant protéger les exploitations souterraines ou de surface contre l'afflux d'eaux phréatiques en provenance de roches aquifères à grains fins à faible coefficient de perméabilité. Des recherches menées en Union Soviétique ont révélé la grande efficacité des injections de solution de résines synthétiques pour la création de « tabliers » d'étanchéité dans les roches à grains fins. Un problème important subsiste cependant : contrôler efficacement la qualité de la consolidation du massif, ainsi que les modifications des propriétés physico-mécaniques du massif consolidé. L'institut de Belgorod (en URSS) a développé un groupe de méthodes destiné au contrôle géophysique et utilisant des procédés géoélectriques et sismiques : il permet d'analyser, avant et après consolidation, les propriétés physico-mécaniques des roches en place. L'auteur décrit cette méthode dans ses différents stades : travaux d'injection, préexamens, contrôle du voile d'étanchéité: il montre qu'elle a permis de détecter en temps opportun la présence de bancs de sable non consolidés, d'évaluer leur importance et de prendre des mesures de protection contribuant ainsi à l'amélioration des conditions de sécurité du travail.

IND. **B 12** Fiche n° **61.485**

R. MAJCHROWICZ. Probleme der Wasserundurchlässigkeit des Betonausbaus in Schächten. *Problèmes d'imperméabilité du revêtement bétonné dans les puits.* — **Neue Bergbautechnik,** 1973, n° 4, p. 303/306, 2 tabl.

Le but de l'auteur est de recueillir des informations sur les infiltrations d'eau à travers le revêtement du puits, d'en déterminer les causes principales et d'analyser l'influence des facteurs suivants : - influence de la longueur bétonnée sur les venues d'eau, - influence du retrait du béton sur la perméabilité du revêtement, - étalement des valeurs de résistance du béton sur l'épaisseur du soutènement, - phénomènes de sédimentation des substances ajoutées dans le béton, - influence d'une feuille isolante sur la qualité du béton, -

influence du procédé de cimentation, - dégâts au soutènement provoqués par le processus de décongélation et déformation des tuyaux de puits par de fortes venues d'eau. Toutes ces observations et ces analyses ont permis à l'auteur de dégager les principales conditions qui permettent d'assurer un revêtement bétonné suffisamment étanche dans le cas des puits foncés par le procédé de congélation.

IND. **B 31** Fiche n° **61.499**

G. RUFFERT. La construction du tunnel de Seikan. — **Travaux Souterrains,** 1973, n° 174, p. 25/28, 3 fig.

Ce tunnel est destiné à relier les îles Honshu et Hokkaido : le trafic actuel — par bacs — comportait en 1967, 4 millions de passagers et 7 millions de tonnes de marchandises. Il a fallu 8 ans d'études et d'expériences (1964-1972) pour déterminer la forme définitive du tunnel et les méthodes de forage. Le forage du tunnel principal à 2 voies est commencé depuis 1972 et on espère en terminer en 1975. En fait, le tunnel principal qui aura une longueur de 54 km est précédé d'un tunnel pilote (10 m² de section élargie à 100 m² plus tard pour arriver au tunnel principal). A 20 m de distance, on fore un tunnel de service pour l'approvisionnement et pour les dépannages. L'auteur donne diverses indications sur les méthodes de sondage, les injections pratiquées, le forage et marinage, le revêtement des tunnels et le personnel nécessaire. On trouve également sous forme condensée les principales caractéristiques du projet (données géométriques et géologiques, historique des opérations). On espère atteindre une vitesse d'avancement de 300 m par mois avec une machine de forage Atlas Copco du type TBM 840, diamètre de coupe : 4 m, vitesse d'avancement : 2 m/h, poids total : 95 tonnes, puissance installée : 440 kW. La fin des travaux est programmée pour mars 1976. Le coût total des travaux est estimé à 530 millions de FB par km de tunnel ferroviaire (double voie) et 2 galeries de service.

IND. **B 33** Fiche n° **61.467**

B. DUNN. Advanced heading techniques. — *Techniques récentes de creusement des voies de chantier.* — **The Mining Engineer.** 1973, mai, p. 405/413, 6 fig., 1 tabl.

La mécanisation de l'abattage du charbon a été suivie par la mécanisation du soutènement de taille et plus récemment par la mécanisation du creusement des voies. L'édification des épis de remblais en bordure des voies, qui reste essentiellement une tâche manuelle, est étudiée aujourd'hui très attentivement et on espère aboutir à une mécanisation réussie. L'appareillage utilisé pour ce travail est devenu beaucoup plus fiable et sa puissance s'est accrue. A l'avenir, on n'acceptera plus d'appliquer cette nouvelle technologie aux découpes traditionnelles. Cette communication envisage un changement important, à savoir la « remise en place » du creusement de voies en fonction de la position du front de taille. Les techniques de creusement en avant des fronts ou de demi-creusement déjà utilisés dans le bassin du Nord Derbyshire, s'appliquent aux 2/3 des galeries creusées en même temps que les tailles et l'exploitation rabattante n'exige qu'une légère modification du matériel utilisé. On peut prévoir que ces différents systèmes s'appliqueront à environ 90 % des découpes du district au cours des 3 prochaines années. Ce changement fondamental entraîne à la fois de nouvelles possibilités et de nouveaux problèmes. Dans cette optique, les expériences décrites dans cet artice ne doivent être considérées que comme un premier pas vers des modifications plus radicales encore. Une discussion fait suite à la communication.

IND. **B 426** Fiche n° **61.547**

HOUILLERES DE BLANZY. Description d'un quartier classique à soutirage (plateures en veines puissantes). — **Charbonnages de France.** Publications Techniques, n° 2, p. 55/73, 21 fig. et tabl.

Siège Darcy (Blanzy); 4ème couche (puissance : 6 à 20 m). Gisement irrégulier, poussiéreux, faiblement grisouteux, difficile. Pourquoi le soutirage intégral s'est imposé. La couche est enlevée en une seule fois à partir d'une taille rabattante progressant sur le mur; aérage en culbute - 2 tailles exploitées conjointement, chacune équipée de : 1 blindé de dépilage, 1 de soutirage; piles à 2 files, chapeau monobloc avec « banane » côté soutirage (caractéristiques détaillées, fonctionnement) - Ripage des piles et convoyeurs; ceux-ci contrôlés par le télévigile au jour. Grisou contrôlé par grisoumètre transportable posté à l'aplomb du moteur du blindé de soutirage - Phases du cycle : 1) Ripage vers le front du blindé de dépilage; ripage du blindé de soutirage contre la pile. 2) Abattage d'une allée (1,2 à 1,6 m); mécanisation prévue; soutènement, garnissage provisoires. 3) Ripage à front du blindé; avancement des piles; mise en place grillage et garnissage définitif; ripage des piles à front; ripage maximum du blindé de soutirage. 4) Soutirage à travers fenêtres distantes de 5 m - Extrémités et voies de taille; répartition du personnel - Rendement quartier proche de 6 t nettes Hp. Perspectives d'avenir.

Résumé de la revue.

IND. **B 53** Fiche n° **61.451**

H.J. LEACH. New equipment requirements for mines of the future. *Exigences nouvelles d'équipements miniers pour l'avenir.* — **Mining Congress Journal,** 1973, février, p. 52/61, 10 fig.

L'auteur renseigne sur les progrès récents réalisés dans le domaine de l'excavation et du transport en exploitation à ciel ouvert : camions sur pneus de 200 t et plus, avec modes de chargement et de déchargement de types variés; excavatrices, pelles mécaniques de différents systèmes pour l'enlèvement du découvert; tracteurs, dozers, scrapers et enfin équipements de forage et de tir à l'explosif. Pour ces derniers, on atteint actuellement des diamètres de près de 40 cm. Dans les exploitations de taconite, le forage par jet est largement introduit. Quelques considérations sont finalement émises sur les tendances générales en exploitations souterraines et également sur le développement de certaines exploitations de schistes bitumineux ou pétrolifères qui semblent appelés à acquérir une importance considérable dans un assez proche avenir.

IND. **B 54** Fiche n° **61.523**

C.H. SAIN. An approach to blasting problems. *Une approche des problèmes de tir à l'explosif.* — **Pit and Quarry**, 1973, mars, p. 86/88, 5 fig.

L'article envisage les inconvénients du tir à l'explosif dans les carrières et exploitations à ciel ouvert au point de vue de l'environnement : vibration, bruit et projections de pierres créent des motifs de réclamations de la part du voisinage. Ils peuvent être supprimés ou minimisés par l'observation de certaines règles d'ordre technique, proportionnant les charges d'explosifs, le diamètre des trous, leur écartement, la hauteur du bourrage. Il existe des formules pratiques qui peuvent servir de règle. Les conditions atmosphériques jouent aussi un rôle. Aux règles techniques de l'organisation des tirs, l'auteur de l'article ajoute une série de suggestions à l'usage des exploitants concernant le comportement à recommander vis-à-vis des mécontents qui déposent des réclamations à propos des tirs de mines.

IND. **B 62** Fiche n° **61.457**

M.H. WARD. Engineering for in situ leaching. *La construction en vue du lessivage (dissolution) sur place.* — **Mining Congress Journal**, 1973, janvier, p. 21/27, 7 fig.

L'extraction du cuivre par dissolution sur place du minerai est souvent employée pour les minerais pauvres. Elle présente des avantages économiques et pratiques évidents lorsque les circonstances en permettent l'application. Actuellement, on l'applique à l'uranium et au cuivre, également au soufre, au sel, à la potasse. Le gisement doit être perméable, soit naturellement, soit par fracturation artificielle au moyen d'explosion nucléaire ou par exploitation plus ou moins poussée, avec foudroyage, en dessous du niveau à disloquer. La zone où agira la dissolution doit être isolée par des barrières, soit naturelles, soit artificiellement réalisées par des injections de ciment. L'extraction du métal s'opère par des procédés chimiques variant suivant les cas et demande une étude préalable soignée et de nombreuses expériences en laboratoire. L'article cite plusieurs exemples d'exploitation qui montrent les difficultés rencontrées dans des cas particuliers et les résultats obtenus. En ce qui concerne ceux-ci, il est certain que les risques offerts par la méthode sont plus grands que ceux de l'exploitation classique.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 21** Fiche n° **61.560**

H.W. WILD. Neue Ueberlegungen und Erkenntnisse zur Verbesserung der Sprengarbeit im Steinkohlenbergbau. *Réflexions et connaissances nouvelles en vue d'améliorer le travail à l'explosif dans l'industrie charbonnière.* — **Glückauf**, 1973, n° 11, p. 565/573, 14 fig.

En dépit de l'importante extension des machines à creuser les voies et les burquins, il est certain que, dans l'avenir, la plupart des galeries de mine de charbon continueront à être creusées en faisant appel aux techniques de forage et de tir : des améliorations apportées à ces techniques doivent donc contribuer à augmenter les rendements et les vitesses de creusement. Actuellement, pour les sections de voie usuelles dans les mines de charbon, l'accroissement des longueurs de passe se révèle indispensable car cette mesure entraîne des avantages (gains de temps et économies). Cependant, si on est arrivé au maximum de la longueur de passe, il peut se révéler utile d'en revenir aux passes plus courtes de façon à réaliser par exemple 2 cycles par poste. Dans le domaine du forage mécanisé, il se révèle plus favorable de passer des bouchons à trous inclinés aux bouchons à trous parallèles. On dispose d'ailleurs de moyens techniques appropriés pour maintenir le parallélisme des trous de mines. Pour des raisons d'organisation et de technique de forage, le tir autour d'un trou de grand diamètre n'a pu effectuer sa percée aussi bien pour les voies en couche que pour les voies au rocher. On peut éviter ou atténuer les irrégularités de profil et donc les déblais inutiles en utilisant la technique du tir à « profil précis » qui offre au surplus des avantages secondaires (ménager les terrains et diminuer les ébranlements). On a mis au point, au cours des dernières années, un procédé de calcul des passes pour le traçage des voies : ce procédé s'est révélé utile en pratique et il est facilement adopté grâce à l'existence d'abaques. On note enfin l'intérêt qu'offrent pour la réalisation des travaux de tir, les boues détonantes et les cordeaux détonants.

Biblio. : 29 réf.

IND. **C 2212** Fiche n° **61.548**

J. BIEAU. Essais de foration rotative hydraulique aux Houillères du Bassin de Lorraine. — **Charbonnages de France.** Publications Techniques, 1973, n° 2, p. 75/76.

Une boulonneuse Montabert munie de marteaux-perforateurs a réalisé la mécanisation du boulonnage en bowette. Son emploi est difficile dans les traçages, dont la hauteur est plus faible : la course du marteau-perforateur (soit environ 40 cm) augmente d'autant la hauteur nécessaire en couronne. On a fait des essais avec deux ensembles de foration rotative hydraulique : Victor et Secoma - Résultats : en terrain tendre, vitesses de rotation supérieures à 2 m/min, et à 1 m/min aux toits les plus durs du Bassin; conditions : soin dans le choix des taillants et fleurets, vitesse de rotation minima : 300 tr/min, poussée minima : 1 t en terrain dur. Une étude en cours doit aboutir sous peu à la livraison d'un prototype d'engin capable, dans le creusement des voies, de remplir 2 fonctions : foration à front pour le tir, foration et boulonnage du toit. Résumé de la revue.

IND. **C 44** Fiche n° **61.575**

C.C.E. (CECA). Foration par enlevure. — **Recueil de Recherches Charbon. Technique minière,** 1971, n° 39, Luxembourg, 111 p., 43 fig., 75 annexes.

Cette étude théorique vise à la mise au point de machines de traçage en roches dures et abrasives, grâce à une attaque de la roche, favorable du point de vue technique de fragmentation. Les auteurs décrivent successivement leurs installations d'essai (banc d'essai, techniques de mesures), leurs roches d'essai et les molettes coupantes utilisées. Les résultats montrent tout l'intérêt du procédé de fraisage avec une surface libre : l'avantage réside surtout dans l'action favorable de l'effort de pénétration et de la profondeur de pénétration. Les résultats d'essais ont été appliqués à diverses formes de tête de fraisage : dans un cas, il s'agit de têtes de fraisage avec trajectoires concentriques des outils de coupe et, dans le second cas, de têtes coupantes avec porte-outils en rotation (type planétaire). En conclusion, les recherches indiquent que, pour pratiquer un fraisage efficace des roches dures et abrasives, il faut développer des efforts élevés à l'arête coupante des taillants à molettes. On a acquis la conviction que les arêtes coupantes sur les taillants à molettes usuels ne sont pas en état de supporter les charges élevées que l'on recherche. Aussi travaille-t-on souvent dans des conditions défavorables du point de vue de la technique de fragmentation. La clef de voûte d'un travail ultérieur de recherche sera d'augmenter la faculté de charge des outils de creusement.

Biblio. : 10 réf.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 121** Fiche n° **61.414**

D. TEEUW. Laboratory measurement of compaction properties of Groningen reservoir rock. *Mesures en laboratoire des propriétés de tassement des roches du réservoir de Groningue.* — **Verhandelingen Kon. Ned. Geol. Mijnbouwk. Gen.,** 1973, p. 19/32, 11 fig.

Des échantillons de différentes parties du gisement de gaz naturel de Groningue, plus de 500 carottes de sondages, ont été examinées au point de vue des caractéristiques de tassement par chute de pression. Il est possible de prédire le changement de pression que subira le bassin à la suite de son exploitation et des formules ont été établies à cet effet, vérifiables par les essais en laboratoire. Cette technique qui permet de reproduire le régime de sollicitations du réservoir au moyen d'une charge triaxiale avec déformation latérale zéro, fournit aussi une évaluation précise du rapport de Poisson, le paramètre essentiel dans le facteur de conversion, sous les conditions de sollicitations sur place. Les résultats obtenus montrent des coefficients de tassement croissant avec la porosité. Ils sont plus grands lors d'un premier essai de compression pour un même échantillon. Dans les essais répétés, diverses circonstances interviennent qui compliquent les conditions de l'expérience en rendant les résultats plus incertains.

Biblio. : 11 réf.

IND. **D 21** Fiche n° **61.416**

J. GEERTSMA. A basic theory of subsidence due to reservoir compaction : the homogeneous case. *Une théorie de base de l'affaissement dû au tassement du réservoir : le cas de l'homogénéité.* — **Verhandelingen Kon. Ned. Geol. Mijnbouwk. Gen.,** 1973, p. 43/61, 11 fig.

L'affaissement au-dessus de réservoirs de pétrole, de gaz et, ou, d'eau, constitue un problème d'élastomécanique dans lequel un volume isolé — le réservoir — se rétracte sous l'effet d'une réduction de pression des pores. L'affaissement résulte de l'interaction entre la rétractation (c'est-à-dire le tassement) du réservoir et son environnement élastique qui sont en connexion mutuelle. Cette interaction de déplacement peut, en principe, se calculer pour des conditions de réservoir géométriquement arbitraires, par la théorie de poro-élasticité. Dans le présent article, la solution analytique complète pour le champ de déplacement et des modifications du champ de sollicitation, est déduite, pour un réservoir déterminé, sous la forme d'un cylindre circulaire horizontal d'épaisseur limitée. Pour arriver à cette solution analytique, il faut admettre préalablement certaines hypothèses. Le rapport entre

l'affaissement maximum et le tassement du reservoir se trouve déterminé essentiellement par le rapport entre la profondeur de gisement et l'extension latérale du réservoir. Les réservoirs petits et à grande profondeur, même sujets à grand tassement, donneront peu d'affaissement. Ceux qui sont étendus et à faible profondeur en donneront beaucoup. Le cas de celui de Groningen, situé à 3000 m, s'en rapprocherait, mais aucun affaissement n'a été noté actuellement.

IND. **D 221** Fiche n° **61.570**

R. SHEPHERD. The forward abutment in longwall mining. *L'appui de culée en avant du front dans les longues tailles.* — **Colliery Guardian,** 1973, mai, p. 177/182, 10 fig.

Lorsqu'une exploitation par longue taille se développe, les bancs de roche du toit de la couche déhouillée s'adaptent à un nouvel état d'équilibre résultant de la poussée au vide et subissent des déformations, affaissements et fractures entre l'appui sur la couche en avant du front de taille et les remblais en arrière de la taille. L'arche de pression, à laquelle le soutènement s'efforce de s'apposer, se crée. L'article analyse les conditions de sollicitation des bancs du toit et les déformations qu'ils subissent. il s'efforce d'établir les relations qui existent entre les efforts et les cassures dans leurs caractéristiques dans les différentes conditions offertes par l'exploitation, en particulier quant aux faibles ou grandes profondeurs et en considérant diverses roches. Il en tire une série de conclusions intéressant surtout la zone en avant du front de taille où l'effort de poussée est le plus grand et aussi le plus dangereux. L'observation et l'interprétation des cassures des bancs du toit peuvent fournir des indications utiles pour le choix du soutènement et pour le contrôle du toit en général.

Biblio. : 16 réf.

IND. **D 2221** Fiche n° **61.536**

T.H. HANNA. Foundation instrumentation. *Mesures instrumentales sur fondations.* — **Trans. Techn. Publications,** 1973, Suisse, 372 p., 251 fig.

Cet ouvrage a trait aux mesures instrumentales sur structures de fondations in situ. L'auteur souhaite attirer l'attention du lecteur sur le rôle que peut jouer la mesure instrumentale in situ, dans la solution des problèmes pratiques de fondations. Au chapitre I, à titre d'introduction, il évoque la procédure suivie par l'ingénieur confronté à des problèmes de constructions sur sols. Le chapitre II aborde les méthodes de mesures des forces, particulièrement importantes pour l'ingénieur spécialiste en fondations. Au chapitre III, on revoit la théorie du piézomètre, les différents types de piézomètres existants, leur utilisation in situ et les possibilités d'enregistrement. Le chapitre IV envisage la mesure de la poussée des terres, totale et efficace, dans les sols et au voisinage des limites sol/structures. On y discute également le principe et l'utilisation des capsules dynamométriques. Au chapitre V, on passe en revue les méthodes de mesure des déformations en surface du sol et à l'intérieur de celui-ci, pour une large gamme de problèmes de fondations. Ayant ainsi examiné les différents instruments et techniques de mesure, on indique au chapitre VI, pour un certain nombre de fondations, le mode d'emploi des divers instruments et les informations qu'ils fournissent. Le chapitre VII discute d'une façon générale le rassemblement des informations et leur analyse. On fait mention de la technique des éléments finis pour illustrer le traitement des informations et on compare, pour divers types de fondation, les mesures sur place avec les prévisions de l'analyse. Enfin, au chapitre VIII, on décrit quelques techniques utilisées par l'ingénieur de recherche en vue de l'étude aux instruments, des structures de fondation et ce, à l'échelle du laboratoire. Cet ouvrage a le mérite d'indiquer à l'ingénieur spécialiste, l'usage optimal qu'il peut retirer des mesures instrumentales in situ.

Biblio. : 520 réf.

IND. **D 231** Fiche n° **61.535**

X. Bekämpfung der Gebirgsschlaggefahr. Entwicklung von Betriebsverfahren 1963-1971. *Lutte contre le danger des coups de terrain. Evolution des techniques entre 1963-1971.* — **Glückauf Betriebsbücher.** Band 16, 76 p., 20 fig.

Ce travail fait le point des progrès accomplis au cours des 10 dernières années dans le domaine de la lutte contre les coups de terrain (coups de toit). On est passé de l'observation passive des phénomènes à la prise de mesures actives : auparavant, on se contentait de contourner les zones de pression potentiellement dangereuses ou de ne pas exploiter en premier lieu certaines parties de couches. On est actuellement en mesure de localiser les situations dangereuses et de les assainir en intervenant efficacement dans l'état de tension du massif. On décrit les études scientifiques, les nouveautés techniques en la matière, ainsi que les expériences acquises au fond. On peut citer un procédé éprouvé qui a déjà été largement utilisé : il s'agit des sondages de reconnaissance des situations dangereuses qui permettent de prendre des mesures de détente appropriées. On a ainsi réussi à prévenir des coups de terrain et à exploiter du charbon qui, en d'autres temps, aurait dû être abandonné. Dans d'autres cas, on n'a pas empêché les coups de terrain, mais on les a tolérés ou même déclenchés jusqu'à un certain point, non dangereux pour le personnel. Pour cette raison, on en vient à distinguer entre coups de terrain

« dangereux » et « inoffensifs ». Une classification supplémentaire des coups de terrain en fonction de leur amplitude est basée sur les dégâts enregistrés. De plus, l'ouvrage aborde les influences géologiques et liées à l'exploitation et il traite des mesures sismiques, des tensions et des déformations qui sont susceptibles de compléter et de préciser les pronostics.

Biblio. : 38 réf.

IND. **D 73** Fiche n° **61.478**

F. REUTER. Injektionen zur Verbesserung von Baugrund und Bauwerk; eine Bewertung des gegenwärtigen Entwicklungsstandes. *Injections effectuées en vue d'améliorer les terrains et les bâtiments; estimation de l'état actuel de développement.* — **Neue Bergbautechnik,** 1973, n° 4, p. 257/266, 6 fig., 5 tabl.

L'auteur donne d'abord un aperçu des utilisations possibles des injections et explique brièvement les modes d'action. De plus en plus, on utilise les procédés d'injection en tant qu'auxiliaires du soutènement et même en tant que procédés de soutènement autonomes. Le ciment en suspensions constitue toujours l'agent d'injection le plus économique. On a évolué cependant vers des boues pâteuses avec fondants et autres additifs qui règlent la durée de prise, le pouvoir de pénétration et d'adhérence. Ce n'est que dans des cas spéciaux (pour des raisons économiques) qu'on utilise des substances chimiques organiques en tant qu'agents d'injection. La technique de l'injection atteint un degré d'évolution très élevé. Grâce aux derniers progrès technologiques, on procède à la consolidation par injection du trou complet en utilisant un manchon d'étanchéité à circulation. Pour des motifs économiques, on a procédé à la création de grosses unités d'injection et au contrôle des opérations à partir d'une centrale d'injection. L'enregistrement automatique des pressions et des débits permet de suivre les travaux de façon exacte et d'évaluer avec précision leur degré d'avancement. En comparant les caractéristiques technologiques d'injection aux paramètres géologiques ou tectoniques, on peut faire une étude fondée des travaux d'injection et disposer d'une base pour détecter les résultats de l'opération.

Biblio. : 9 réf.

IND. **D 73** Fiche n° **61.488**

H. DOERFER et F. REUTER. Ein Beitrag zur ingenieurgeologischen Auswertung von Injektionsergebnissen in Festgestein. *Contribution à l'évaluation des résultats d'injection dans les roches solides (point de vue de l'ingénieur géologue).* — **Neue Bergbautechnik,** n° 4, 1973, p. 317/323, 5 fig.

On peut constater que la représentation des caractéristiques d'injection sous forme de cartes d'isolignes peut être considérée comme résolue en principe. Par contre, les indications quantitatives des données de structure géologique présentent encore quelques difficultés. L'auteur développe brièvement les relations existant entre les caractéristiques des structures géologiques du massif (gneiss gris des roches métalliques) et les renseignements obtenus lors de l'injection et des essais de perméabilité; ces relations ne permettent que d'amorcer l'estimation complexe de ces paramètres. Dans de nombreux cas pourtant, on déduit très facilement les relations entre caractéristiques d'injection, de forage et du massif.

Biblio. : 2 réf.

IND. **D 73** Fiche n° **61.515**

J. KRAHE, D. SCHROER et E. SCHMIDT. Das Verfüllen von Hangendausbrüchen mit Naturanhydrit in Streben mit Schildausbau. *Le remplissage par de l'anhydrite naturel des cavités dues aux chutes de toit dans les tailles à piles à flèche.* — **Glückauf,** 1973, n° 10, p. 519/521, 5 fig.

Le soutènement par piles à flèche a permis de bons résultats dans le cas de toits fragiles; néanmoins, en cas de délavage du charbon à front de taille, on peut se trouver confronté à des problèmes de tenue de toit susceptibles de freiner l'avancement de la taille, la partie du toit non soutenue en avant de la bêle risquant de se détériorer. Pour éviter ce délavage, on a pensé à renforcer les premiers bancs de toit par des injections de polyuréthane; cependant, on a constaté que l'injection d'anhydrite dans les cavités de toit offre une sécurité meilleure. Des essais menés dans deux tailles ont renforcé ce point de vue. L'auteur expose la technique de soufflage mise en œuvre pour introduire l'anhydrite et il montre de quelle façon un « verrou » d'anhydrite de 1,5 m de puissance parvient à rétablir le calage des bancs de toit (parallèlement à la stratification) et empêche leur dislocation ultérieure au-dessus du front de charbon. La résistance importante du « verrou » d'anhydrite offre un contrefort solide à la pile à flèche et une protection suffisante aux ouvriers qui travaillent sous la cavité remplie. Grâce aux « sas » à anhydrite de la firme Brieden, on dispose actuellement d'une installation qui — en combinaison avec une conduite bien dimensionnée (diamètre interne de 125 mm) — assure un bon remplissage des cavités.

Biblio. : 4 réf.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 252** Fiche n° **61.532**

R. DENIAU. Symposium sur l'emploi des diesels dans les mines (Pittsburgh, février 1973). — **Bulletin Technique. Chambre Syndicale des Mines de Fer de France,** 1973, n° 110, p. 23/27, 2 fig.

Ce Symposium a été organisé par l'U.S. Bureau of Mines pour favoriser l'introduction de moteurs diesels au fond des houillères américaines. Les principales communications ont porté sur la technologie des moteurs, la pollution par les moteurs et les valeurs M.A.C. L'U.S. Bureau of Mines propose de limiter à 0,5 % en volume la teneur en CO_2 dans l'admission et d'étudier diverses possibilités de réduction de NO_x et CO. On a également traité de l'aspect médical des nuisances, de l'aérage, des moyens de mesure et de la sécurité. Enfin, divers témoignages d'expériences vécues ont été présentés. Une Table Ronde s'est réunie pour formuler des observations sur un nouveau projet de norme américaine pour l'agrément des diesels dans les mines.

IND. **E 26** Fiche n° **61.522**

X. Truck safety in quarries, mines and construction. Transportation of personnel. Transportation of supplies/roadways. *La sécurité des camions dans les carrières, mines et la construction — 3me partie — Transport du personnel, des approvisionnements en galeries.* — **Pit and Quarry,** 1973, mars, p. 82/83 et p. 89, 3 fig.

L'article énonce une série de recommandations et prescriptions, numérotées de 43 à 70, concernant la sécurité, la bonne marche des transports par camions en général et des transports de personnel en particulier. Il stipule les parties et accessoires dont les camions doivent être munis, les mesures d'entretien à exécuter. Il envisage également la route elle-même. Le cas des transports d'explosifs est l'objet de recommandations particulières.

IND. **E 53** Fiche n° **61.574**

D.J.R. MARTIN. Very-high-frequency radio communication in mines and tunnels. *Les communications par radio à très haute fréquence dans les mines et tunnels.* — **N.C.B. University of Surrey,** 1973, janvier, 177 p., 26 fig., 8 planches.

Les communications par radio en milieu souterrain étant normalement limitées à quelques centaines de mètres, le présent ouvrage étudie leur extension à grande distance avec ligne de transmission et emploi des très hautes fréquences. On y examine les mécanismes d'assemblage externe des deux principaux types de ligne de transmission avec leurs imperfections usuelles, qui sont susceptibles d'améliorations. Certaines méthodes permettent des agrandissements du champ d'utilisation, telles que l'emploi de répéteurs et de stations multiples. On fournit la description d'un système d'application des principes développés; il est opérationnel depuis deux ans et il est en cours d'adoption dans plusieurs charbonnages britanniques. Il a été adapté aux prescriptions de sécurité anti-grisou en usage dans les mines.

Biblio. : 16 réf.

IND. **E 53** Fiche n° **61.579**

D.B. LARGE, L. BALL et A.J. FARSTAD. Radio transmission to end from underground coal mines. Theory and measurement. *Transmission radio vers et à partir du fond des mines de charbon. Théorie et mesure.* — **IEE Transactions on Communications,** n° 3, 1973, mars, p. 194/202, 12 fig.

On décrit des travaux de recherche entrepris en vue de mettre au point un système des communications par radio à utiliser en cas de catastrophes minières. On compare les intensités de champ théoriquement prévues pour la propagation de la surface vers le fond (et du fond vers la surface) avec les mesures effectuées dans des mines de charbon du Colorado et de Pennsylvanie. En conclusion, on peut affirmer que la communication phonique de la surface vers la mine est possible en utilisant un fil-antenne horizontal fonctionnant à basses fréquences; par contre, un système de signalisation par pulsations entretenues utilisant des antennes cadres horizontales à plusieurs enroulements se révèle intéressant pour les communications mine vers surface. Ces recherches ont débouché sur un système de communication d'urgence, à travers le sol, que l'U.S. Bureau of Mines a jugé utilisable lors des opérations de sauvetage.

Biblio. : 21 réf.

IND. **E 6** Fiche n° **61.546**

X. Amélioration des transferts de longues tailles à rabot et soutènement mécanisé. — **Publications Techniques des Charbonnages de France.** Note Technique 4/72, 1973, n° 2, 15 p., 9 fig., 9 tabl.

Les opérations de transfert de taille occupent tout le personnel de taille et celui des services de quartier opérant pour elle; il serait donc actuellement impossible de faire marcher, à Meyreuil, une taille de relais pendant un transfert. Ceci explique l'intérêt d'un transfert réalisé très rapidement. L'auteur donne, en exemple, le cas du transfert des équipements de la taille 15 Nord à Meyreuil (Provence). Il décrit la situation de départ (ancienne taille, nouvelle taille, contraintes, travaux préliminaires exécutés en taille et en voie). Il énumère et commente les phases principales de transfert : 1) Préparation de l'allée de passage des piles en taille - 2) Démantèlement et évacuation du rabot et du convoyeur blindé - 3) Transport des coffrets électriques et des centrales hydrauliques - 4) Sortie des piles de la taille - 5) Transport des piles à la nouvelle taille - 6) Rentrée des piles et serrage au toit - 7) Approvisionnement et évacuation du matériel - 8) Installation de la nouvelle desserte et démantèlement de l'ancienne. Le déroulement des opérations est étudié aux points de vue organisation du travail, points forts et points faibles. Le bilan dressé montre que le transfert a coûté en main-

d'œuvre 0,52 FF/t, ou encore 641 FF/m de front démantelé. Des progrès certains doivent encore être réalisés sur plusieurs points (matériel et organisation).

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. **F 31** Fiche n° **61.449**

X. Highly-automated plant in Carbondale, Colorado, produces rock dust for coal mines. *Une installation hautement automatisée, à Carbondale, Colorado, produit de la poussière de roche, pour les charbonnages.* — **Pit and Quarry,** 1973, février, p. 99/100, 3 fig.

L'article explique l'emploi de la poussière inerte pour la lutte contre les explosions de poussières dans les charbonnages (schistification). Des charbonnages situés dans le Colorado, dans les Montagnes Rocheuses à 3000 m d'altitude, ont décidé de produire la poussière de calcaire utilisée par eux au moyen d'une installation hautement automatisée. La roche calcaire est concassée, broyée, pulvérisée et reprise, pour ensachage, dans un capteur de poussière. Les transports dans le corps de l'installation sont naturellement entièrement automatiques, par convoyeurs. Actuellement, on produit 15 t/h, soit 120 t/jour livrés en sacs de 50 kg.

IND. **F 440** Fiche n° **61.584**

E. QUINOT. Mesure des poussières. Physique de la poussière. — **Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines,** n° 3, 1972, p. 136/141.

Ce rapport général insiste sur le fait que les appareils de prélèvement et de mesure sont élaborés à partir de cahiers de charges précis établis dans un contexte socio-industriel et que ces appareils «se spécialisent». L'auteur rappelle l'unification du langage et la description précise et comparable de l'évolution de la pneumoconiose préconisées par la C.C.E. Des progrès restent à faire dans l'évaluation des empoussiérages et les recherches sont à poursuivre suivant les voies nouvelles de la physique des poussières.

IND. **F 441** Fiche n° **61.561**

H. BREUER. Entwicklungen zu gravimetrischen Staubgrenzwerten. *Evolution vers des taux limites d'empoussiérage gravimétrique.* — **Glückauf,** 1973, n° 11, p. 574/579, 7 fig.

La valeur MAK (concentration maximale au chantier) de 4 mg/m³ pour les fines poussières contenant du quartz, se fonde sur les résultats d'études épidémiologiques entreprises dans les mines de charbon des pays de la C.E.E. Dans les mines de charbon, la valeur MAK de 0,15 mg/m³ pour les fines poussières siliceuses n'est utilisée que lorsque le pourcentage de silice est supérieur à 5 % du poids total; car l'effet du quartz présent dans les mines de charbon n'a pu encore être évalué quantitativement d'une façon suffisamment sûre. La large gamme des concentrations en fines poussières susceptibles de déclencher des pneumoconioses chez certains ouvriers confirme bien les réactions individuelles différentes vis-à-vis de l'influence des poussières. Pour la détermination de l'exposition aux poussières, il existe 2 procédés fondamentalement différents : la mesure sur l'individu lui-même ou la mesure à des endroits fixes d'un chantier. Il s'impose donc de chercher quel est le procédé qui permet de déterminer de façon suffisamment précise et à un prix raisonnable l'exposition aux poussières eu égard aux valeurs MAK prises sur une longue période de temps.

Biblio. : 14 réf.

IND. **F 63** Fiche n° **61.572**

E.A.C. CHAMBERLAIN et D.A. HALL. The practical early detection of spontaneous combustion. *La détection hâtive pratique de la combustion spontanée.* — **Colliery Guardian,** 1973, mai, p. 190/194, 2 fig.

Les méthodes d'exploitation modernes à production intensifiée ont augmenté la fréquence et l'importance des cas de combustion spontanée du charbon. Il y a grand intérêt à déceler le phénomène à un stade initial de son apparition. Elle s'accompagne de la formation d'oxyde de carbone qui peut être détecté par un analyseur à rayons infrarouges. L'équipement se compose de tubes prélevant des échantillons d'air aux endroits utiles et conduisant cet air à un analyseur qui peut être situé à un endroit convenable, à la surface. Une pompe et un sélecteur complètent l'installation qui fonctionne automatiquement et peut, dans un bref délai, avertir de toute montée anormale de la teneur en oxyde de carbone aux points de départ des tubes. L'article décrit les différentes parties de l'appareillage : tubes connecteurs, filtres, arrêteurs de flamme, pompe, équipement sélecteur, instruments analyseurs et enregistreurs etc... Il renseigne sur le fonctionnement du système et sur son coût. Il est couramment installé en Allemagne et plusieurs applications existent en Grande-Bretagne.

Biblio. : 5 réf.

IND. **F 720** Fiche n° **61.497**

X. L'éclairage des tunnels routiers. — **Travaux Souterrains,** n° 173, p. 19/28, 8 fig.

L'éclairage d'un tunnel routier doit permettre aux conducteurs de traverser l'ouvrage dans de bonnes conditions de sécurité; cependant, ces conditions dépendent surtout de la visibilité, elle-même fonction des conditions spéciales de circu-

lation à l'intérieur de l'ouvrage, des conditions de luminosité aux approches du tunnel et des conditions de trafic. On examine d'abord les problèmes de vision auxquels sont confrontés les conducteurs : phénomène spatial et phénomène dynamique. On fournit ensuite des données pratiques sur l'éclairage des tunnels : luminence à réaliser en éclairage de jour et en éclairage de nuit, précautions spéciales à prendre dans les zones d'entrées (emploi de paralumes, zones d'adaptation et de transition). On indique les normes imposées par divers pays. On aborde également le problème des tunnels courts isolés ou rapprochés. Pour terminer, on examine le problème des appareils d'éclairage : implantation, caractéristiques et entretien des installations, éclairage de secours.

IND. **F 720** Fiche n° **61.498**

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE. Recommandations internationales pour l'éclairage des tunnels. — **Travaux Souterrains,** 1973, n° 174, p. 5/15, 7 fig., 1 tabl.

L'objet des recommandations est d'établir les principes fondamentaux qui régissent l'éclairage des tunnels et de recommander certaines valeurs et techniques bien établies. On espère qu'elles pourront servir de base à l'établissement des codes nationaux en la matière. Les recommandations comportent 4 chapitres : 1. Généralités. 2. Tunnels longs : luminence en zone d'approche, possibilité de l'adapter, luminence en zone d'adaptation, paralumes, luminence moyenne à l'intérieur du tunnel, conception des équipements d'éclairage. 3. Tunnels courts : définition, différentes possibilités d'éclairage. 4. Caractéristiques du matériel d'éclairage : sources lumineuses, luminaires, éclairage de secours, entretien des installations et remplacement des lampes. En annexe, on examine le problème de la détermination de la luminence dans la zone d'approche en distinguant entre régions plates et découvertes, d'une part, et régions montagneuses et zones bâties, de l'autre; des recommandations sont fournies pour chaque cas.

Biblio. : 32 réf.

H. ENERGIE.

IND. **H 533** Fiche n° **61.465**

A. REINHARD. Les télécommandes radio des machines du fond. — **Industrie Minérale,** n° 4, 1973, avril, p. 179/184, 8 fig.

Il existe deux grands types de télécommande des engins du fond : 1) la télécommande à câble porteur; 2) la télécommande radio à vue directe. L'auteur décrit ces 2 types d'équipements, qui sont complémentaires et non concurrentiels. La télécommande à câble porteur utilise une technique de transmission par onde porteuse à haute fréquence (480 kHz puis 2 MHz) modulé en permanence en amplitude. L'éloignement maximum entre émetteur et câble porteur est de 2 m. Ce type de télécommande est bien adapté à tout engin ne possédant pas d'énergie à bord (rabot, convoyeur, etc.). La télécommande radio à vue directe permet de supprimer le câble porteur : la fréquence de l'onde porteuse est nettement plus élevée : 146 MHz; l'émetteur porté par le préposé peut être éloigné de 10 à 15 m du récepteur porté par la machine. Ce type de télécommande convient aux machines « automotrices » suivies par leur conducteur (haveuses à tambour). L'article fournit les caractéristiques des émetteurs et récepteurs ainsi que les principes de fonctionnement des 2 systèmes. Les conditions d'installation sont aussi envisagées. De nouvelles applications des principes de ces télécommandes sont en cours de réalisation et seront prochainement essayées. A noter que le Cerchar assure lui-même la commercialisation des télécommandes qu'il a brevetées.

IND. **H 533** Fiche n° **61.466**

E. MAURIN. L'exploitant et l'automatisation. — **Industrie Minérale,** 1973, avril, n° 4, p. 185/189.

Tout désir d'automatisation naît toujours d'une source de sécurité et d'une recherche de productivité. L'automatisation peut concerner beaucoup plus de fonctions que l'on ne le croit généralement; opérations simples ou complexes, on automatisera par préférence celles qui sont rapidement réalisables et/ou facilement généralisables. L'exploitant devra pouvoir se fier aux résultats de l'automatisation : ses exigences devront donc porter à la fois sur la robustesse du matériel et la simplicité des systèmes. Il devra cependant affronter des difficultés d'ordres divers : difficultés financières, car il s'agit d'un pari sur la rentabilité, difficultés dans le choix du chantier d'essai, enfin, problème d'élaboration, de conduite et d'aboutissement de l'essai. Il faut signaler cependant que l'automatisation offre les bénéfices de certaines retombées : sur le personnel, le matériel et l'organisation. D'une façon générale, les automatismes représentent un investissement supplémentaire minime. La rentabilité est d'autant plus rapide que la puissance est grande. L'automatisation permettra peut-être de reculer certaines limites, même dans les charbonnages en récession.

IND. **H 533** Fiche n° **61.472**

C.E.C.A. HAUTE AUTORITE. Télécontrôle et télécommande en taille havée Steinkohlenbergbauverein Friedrich Heinrich A.G. — **Recueil de Recherches Charbons n° 10,** Luxembourg, 1967, 39 p., 11 fig.

Cette recherche visait à automatiser le plus possible l'abattage du charbon et à télécommander les autres opérations en taille. On donne d'abord une description très complète de l'équipement technique disponible pour l'exécution de la recherche : type et caractéristiques de l'abatteuse-chargeuse, soutènement mécanisé, convoyeur de taille, station d'ancrage, alimentation en énergie, installation de raccordement taille/voie. Le dispositif de télécommande prévu pour la machine est examiné au point de vue conception et fonctionnement. On a également disposé d'une sonde de surveillance des points de transbordement par ultra sons et d'un indicateur de position de l'abatteuse. En conclusion, on dispose donc d'une abatteuse-chargeuse à tambour découpant le charbon dans les 2 sens de marche et permettant de supprimer les niches de taille. Par ailleurs, le convoyeur de taille est à vitesse réglable et permet, grâce à ses rampes de chargement, le ramassage du charbon laissé sur place par la haveuse. Le soutènement mécanisé Gullick est télécommandé pour les opérations de ripage du blindé et le déplacement des piles. Il semble qu'une automatisation plus poussée réduirait la rentabilité de la méthode.

IND. **H 542** Fiche n° **61.525**

E.M. WARNER. Status report on solid state controls for underground mining machines. *Rapport d'avancement sur les contrôles fixes pour machines dans l'exploitation souterraine.* — **Mining Congress Journal,** 1973, mars, p. 29/34, 8 fig.

Les dispositifs de contrôle fixes assurent le fonctionnement des machines du fond avec un minimum d'entretien. Ils utilisent largement les semi-conducteurs et offrent de nombreux avantages. L'article décrit plusieurs exemples d'applications qui montrent leur mode d'emploi. En particulier dans l'utilisation des navettes pour le chargement du charbon abattu, ils trouvent un emploi avantageux. Ils contribuent à assurer la sécurité par des facilités de télécontrôle du matériel minier.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 015** Fiche n° **61.514**

C. BERTRAND et Y. BERTRAND. La preparacion de carbon en Espana. *La préparation du charbon en Espagne.* — **Industria Mineraria,** n° 133, 27 p., 21 tabl.

Monographie relative à la préparation du charbon en Espagne. 1. Introduction : généralités relatives à la production des divers types de charbon; histoire et évolution de la préparation du charbon en Espagne; nécessité de la préparation en vue d'obtenir des qualités de charbon conformes aux exigences du marché - 2. Caractéristiques des charbons espagnols : types de charbon et définitions, difficultés qui peuvent se présenter au point de vue préparation - 3. Tendances générales dans la préparation des minerais et la technologie moderne appliquée au charbon - 4. Installations actuelles et leurs caractéristiques : Cadre général : nombre d'installations - capacité de traitement (en 24 h) - tonnage traité par an - production annuelle de charbon traité (en t) - Statistique et classification des diverses installations en fonction du mode de traitement - Commentaires - 5. Installations en construction, à l'étude ou en cours de modernisation - 6. Répartition de la production non lavée et lavée - 7. Incidence des installations de préparation sur la pollution et récupération des eaux résiduaires - 8. Conclusions.

Biblio. : 4 réf.

IND. **I 05** Fiche n° **61.543**

J. ROBERTS. Attacking corrosion and wear on the coal preparation plant. *La lutte contre la corrosion et l'usure dans l'installation de préparation du charbon.* — **Mine and Quarry,** 1973, mai, p. 48/53, 19 fig.

Les mesures d'entretien du matériel sont correctives ou préventives. Elles comprennent la lubrification. Les convoyeurs à courroie sont, dans une installation de préparation, les parties qui demandent le plus de soins. Maints équipements de préparation doivent subir des effets d'abrasion et on aura avantage à garnir les surfaces de revêtements en carreaux d'ardoise ou de basalte. D'autres surfaces sont à revêtir d'enduits de caoutchouc. L'article émet quelques considérations sur le choix des tissus de filtres et sur l'emploi des plastiques dans la fabrication de certains organes sujets à usure rapide : tuyères de cyclones notamment, revêtements en résine synthétique, lames de scrapers, etc. Il termine par un exposé des avantages des tuyauteries flexibles en Fulflex.

IND. **I 44** Fiche n° **61.541**

G. WILSON. The design aspects of centrifugal pumps for abrasive slurries. *Les aspects au point de vue de la construction, des pompes centrifuges pour boues abrasives.* — **Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1973, mai, p. 91/102, 15 fig.

Certaines pompes centrifuges ont un service très dur, devant pomper des eaux mélangées de boues, de sables, de graviers et débris divers donnant lieu à une usure par abrasion rapide. Elles doivent être conçues et construites en conséquence. Les différents organes seront prévus en fonction du service à effectuer : enveloppe de la pompe, bourrages, roues à aubes seront dessinés en conséquence et les matériaux dont ils sont constitués étudiés en vue de la résistance à

l'usure. Les pièces sujettes à l'usure doivent être aisément remplaçables. L'article examine les détails de construction des pompes, étudie les aciers et revêtements en caoutchouc. Il examine les courbes caractéristiques des pompes et indique les principes à observer pour le choix du type de pompe en conformité avec les services qu'elle doit rendre.

IND. **I 522** Fiche n° **61.516**

W. GOOSSENS. Die Heissbriketterierung von Steinkohlen nach dem Ancitverfahren des Eschweiler Bergwerksvereins. *L'agglomération à chaud des charbons suivant le procédé Ancit des charbonnages d'Eschweiler.* — **Glückauf,** 1973, n° 10, p. 521/524, 5 fig.

Le procédé Ancit d'agglomération à chaud a connu ses premiers développements au cours des années 50 dans les mines d'Etat hollandaises : il visait à fabriquer des combustibles domestiques défumés en partant de charbons à faible teneur en matières volatiles. En principe, on procède à un moulage à chaud d'un charbon non agglutinant auquel on ajoute un charbon pouvant jouer le rôle de liant : grâce à un traitement préalable spécial, on peut utiliser une gamme de charbons plus large. Le procédé Ancit s'est révélé simple et sûr; il permet d'obtenir des produits de qualité élevée, à des prix de revient raisonnables. Par ailleurs, la carbonisation à basse température autotherme (traitement ultérieur que peuvent subir les agglomérés Ancit) permet d'utiliser ceux-ci en tant que réducteur dans les hauts fourneaux.

Biblio. : 7 réf.

IND. **I 62** Fiche n° **61.517**

M. HAMPEL. Kontinuierliche Schnellbestimmung des Wassergehaltes von Schüttgütern. *Détermination rapide en continu de la teneur en eau des produits en vrac.* — **Glückauf,** 1973, n° 10, p. 524/528, 7 fig.

L'auteur fait ressortir l'importance de la détermination rapide de la teneur en eau dans le cadre des problèmes de contrôle et de surveillance industrielle. Il existe trois grands groupes de procédés de détermination connus : procédés qui séparent l'eau de la substance sèche (par exemple, par vaporisation ou adsorption) - procédés qui tirent parti des propriétés caractéristiques de l'eau (par exemple, la constante diélectrique, l'effet de freinage de l'hydrogène contenu dans l'eau sur les neutrons rapides, ou les bandes d'absorption en ultrarouge) - procédés qui mesurent les effets de la teneur en eau (par exemple, la modification de la conductivité électrique, de la conductivité calorifique, de la densité en vrac, des propriétés optiques ou ionisantes). L'auteur commente les 7 procédés les plus couramment utilisés pour la détermination indirecte de la teneur en eau. Partant des bases théoriques, il présente les principes de mesure et les dispositifs de mesure. Il explique les paramètres perturbateurs qui peuvent fausser les résultats de mesure et limiter souvent l'emploi du procédé à des substances bien déterminées. Il traite enfin de l'utilisation pratique des différents procédés.

Biblio. 12 réf.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE.

IND. **M 54** Fiche n° **61.555**

K. VERSCHEREN. Berekening van minimum hoogte van schoorstenen. *Calcul de la hauteur minimale des cheminées.* — **Extern,** n° 4, 1973, p. 270/286, 4 fig.

La procédure de dispersion de gaz hors d'une cheminée est presque toujours calculée en deux stades consécutifs : d'abord on laisse échapper la fumée, poussée par son potentiel thermique, puis on effectue un calcul de dispersion. La plupart des formules sur l'échappement de la fumée et la dispersion sont basées sur des observations faites sur des cheminées existantes et elles ne sont par conséquent valides que pour les circonstances dans lesquelles les observations ont été effectuées. En généralisant les résultats hors des limites de ces circonstances, on peut aboutir à des résultats erronés. Ces formules sont souvent présentées sous forme de nomogrammes. L'influence de plusieurs cheminées ne peut être calculée qu'avec l'aide d'un ordinateur parce que, dans ce cas, on est confronté avec le problème d'« overlapping » des fumées. On utilise depuis plusieurs années des programmes d'ordinateur qui permettent une analyse détaillée de l'influence des fumées sur la concentration au niveau du sol. L'influence de certains facteurs (p.ex. de grandes surfaces d'eau ou de grands buildings) est pourtant difficile à préciser. Dans ce cas, en plus des calculs à l'ordinateur, des mesures de concentration au niveau du sol seront nécessaires.

Biblio. : 23 réf.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 1227** Fiche n° **61.513**

D.E. REDMON et L.P. LARSON. Historical injury experience in quarrying. Part I (1964-65) - Part II (1966-67). *Etude des accidents encourus lors de l'exploitation des carrières. 1re partie (1964-65) - 2me partie (1966-67).* — **U.S. Bureau of Mines, I.C. 8586 et 8587,** 1973, 164 p. + 174 p.

Ce rapport du U.S. Bureau of Mines passe en revue les accidents survenus dans l'exploitation des carrières aux Etats-Unis pendant les années 1964 à 1967. Pour chaque année, on trouve 28

tableaux qui résument les cas d'accidents de travail ayant entraîné une invalidité en les classant, par département, par origine d'accident, en fonction de l'ampleur de l'invalidité, en fonction de la partie du corps blessée et de la nature de la blessure. On fournit également des informations annexes sur l'emploi, le temps de travail et l'activité précise.

IND. **P 25** Fiche n° **61.552**

J. BERNARD. Utilisation pratique d'un fichier à perforations centrales pour l'affectation du personnel en fonction de ses aptitudes. — **Charbonnages de France.** Publications Techniques, 1973, n° 2, p. 97/104, 4 fig.

Principe du fichier : déterminer, dans un ensemble donné, les objets possédant une série de caractéristiques; recherche des objets répondant aux caractéristiques demandées. Utilisation des fichiers à perforations centrales pour la recherche d'un emploi correspondant aux aptitudes physiques d'un agent. Difficultés d'application des méthodes anciennement pratiquées ; la nouvelle méthode, peu coûteuse, s'applique rapidement.

Résumé de la revue.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. **Q 1100** Fiche n° **61.491**

R.D. LAMA. Planning for the future. *La planification pour l'avenir.* — **Colliery Guardian,** 1973, avril, p. 138/145.

L'auteur étudie l'évolution de l'industrie minérale au cours du troisième quart de ce siècle, évolution caractérisée par son expansion croissante - qui dit expansion, dit installations nouvelles. Envisageant plus particulièrement le domaine minier, on aura à étudier soit la transformation de mines existantes, soit la planification de nouvelles mines et l'exploitation de gisements nouveaux. Les problèmes de prospection préalables, les évaluations de capacité de production des nouveaux projets, les modes d'exploitation, l'établissement des structures de la mine seront prévus et coordonnés en vue d'une exploitation rentable. L'article mentionne de nombreux exemples à l'appui de ses considérations. Il essaie, en conclusion, de prévoir quels seront les développements, au cours des prochaines années, de l'exploitation des mines. L'automation y joue un rôle prédominant.

Biblio. : 8 réf.

IND. **Q 1102** Fiche n° **61.531**

M. DUCHENE et D. DRIANCOURT. Réflexion sur le coût des pannes des engins de production. — **Bulletin Technique. Chambre Syndicale des Mines de Fer de France,** 1973, n° 110, p. 5/21, 16 fig.

La panne, qui est un phénomène constant, doit également être un phénomène maîtrisé et non subi. La maîtrise ne peut en être assurée que par l'adoption d'une sorte d'« assurance pannes »; le problème consiste à savoir si les dépenses consenties dans ce but sont inférieures à la valeur économique du risque à couvrir. L'auteur, au cours de son étude, aborde les points suivants : 1. Mesure du phénomène et de ses effets - 2. Outils permettant l'analyse systématique du phénomène - 3. Conclusions provisoires pour une chargeuse Wagner (ST5). Il montre que l'engin de chargement est le seul engin de chantier dont les pannes aient une influence notable sur la production, du moins dans certaines conditions d'organisation de quartiers. La mise en œuvre des techniques de simulation et de calcul économique permet d'évaluer les coûts de mise en œuvre des différentes techniques de lutte contre les effets des pannes. Il apparaît que l'utilisation d'un engin de réserve présente un intérêt particulier dans de nombreuses situations pratiques.

IND. **Q 1130** Fiche n° **61.562**

E. POSNER. Der britische Steinkohlenbergbau im westeuropäischen Vergleich. *L'industrie charbonnière britannique comparée aux mêmes industries d'Europe occidentale.* — **Glückauf,** 1973, n° 11, p. 585/593, 6 fig., 9 tabl.

L'entrée de la Grande-Bretagne dans la Communauté Européenne a permis de doubler pratiquement la capacité de production de l'industrie charbonnière communautaire. En matière de consommation d'énergie primaire, le charbon présente plus d'importance pour les Anglais (37 % de la consommation d'énergie primaire en 1972) que pour la RFA (24 % en 1972) et la communauté des 6 (17 en 1972). Cependant, au cours des dernières années, les charbonnages anglais ont dû enregistrer des baisses de production et d'effectifs. Ceci concerne uniquement les exploitations souterraines car les exploitations à ciel ouvert sont en expansion depuis 1968 et représentent actuellement 10 % de l'extraction globale. Si on fait abstraction de ces exploitations à ciel ouvert, on peut caractériser comme suit les principales différences existant entre l'industrie houillère anglaise et la même industrie en RFA :
- Il existe pratiquement 5 fois plus de puits d'extraction en Angleterre qu'en Allemagne, mais leur capacité d'extraction annuelle atteint seulement 375.000 tonnes (contre 1,8 Mio. de t en RFA). - Le taux de mécanisation de l'abattage est à peu près équivalent dans les 2 pays. - Le taux de mécanisation du soutènement est plus grand en Angleterre, en dépit de ce facteur, le

rendement des mines anglaises est inférieur à celui des mines allemandes. - Les centrales électriques anglaises et les ménages anglais consomment davantage de charbon que leurs équivalents allemands : par contre on y fabrique moins de coke. Le charbon anglais a en moyenne un pouvoir calorifique inférieur à celui du charbon allemand (6450 kcal/kg contre 7000 kcal/kg). - Le commerce extérieur des charbons est beaucoup moins important en Angleterre qu'en RFA. - On note en Angleterre la nationalisation des mines, des centrales électriques et des usines métallurgiques. - L'ensemble des charges salariales anglaises est moindre que celui supporté par les mines allemandes, ce qui donne un avantage concurrentiel important aux charbons anglais.

IND. Q 1160 Fiche n° **61.450**

W.F. DISTLER et D.E. JULIN. Underground mining. 1972. *L'exploitation souterraine. 1972.* — **Mining Congress Journal,** 1973, février, p. 26/31, 11 fig.

L'article signale différentes innovations introduites dans la mécanisation de l'exploitation des mines souterraines, aux Etats-Unis plus particulièrement : emploi de machines et d'équipements mobiles, montés sur pneus et pourvus de moteurs diesels ; jumbos de forage, engins de nettoyage des parois de galeries, de boulonnage, de chargement des trous de mines à l'explosif etc., machines à creuser les montages et à forer. Le soutènement du toit utilise beaucoup le gunitage et le scellement des boulons du toit se fait souvent à la résine. On note aussi de grands avancements réalisés au creusement de galeries et tunnels et l'emploi dans le Colorado, mine Henderson, d'une méthode d'exploitation par « block caving » dotée d'équipements ultra-modernes. Quelques performances sont enfin mentionnées en fonçage de puits, ainsi que divers développements d'installations minières dans certains Etats. Quelques considérations sur l'adaptation de l'exploitation à l'environnement terminent cet article.

IND. Q 117 Fiche n° **61.539**

J.C. MARSH, G. HARTLEY, J. TOMPKINS, W. LEBLANC et D. KETTLE. Development and production at the Lingan Mine, Cape Breton Island. *Le développement et la production à la mine Lingan, Ile du Cap Breton.* — **Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1973, mai, p. 62/69, 9 fig.

La mise en exploitation du nouveau charbonnage de Lingan sur la côte Est de l'Ile du Cap Breton, a commencé en 1969 par le creusement de galeries avec 4 machines Dosco. La production a commencé en octobre 1972 avec un mineur continu, chargeuse et navette. Un deuxième équipement de production Joy débute en 1973. L'article décrit les opérations de développement et de production, le système de ventilation et tout l'équipement utilisé. Les réserves sont évaluées à 35 Mio.t. A partir des affleurements on accède par galeries inclinées à 18 %. La couche a de 1,50 à 2,30 m. L'exploitation se fait par chambres et piliers. La production doit dépasser 2000 t/jour.

IND. Q 117 Fiche n° **61.563**

E. MUELLER. Der Kanadische Kohlenbergbau im Jahre 1972. *L'industrie charbonnière canadienne en 1972.* — **Glückauf,** 1973, n° 11, p. 593/596, 2 fig.

La production houillère totale du Canada s'est élevée à 21 Mio. de tonnes en 1972 (contre 18,4 Mio. de tonnes en 1971), tonnage qui représente une valeur de 154 Mio. de dollars. Cette production est constituée de charbon pour 84 % et de lignite pour 16 %. Les exportations de charbon canadien (8 Mio. de tonnes en 1972) sont surtout dirigées vers le Japon : ses importations en provenance des USA se sont élevées en 1972 à 16 Mio. de tonnes. Sur les 29 Mio. de tonnes consommés en 1972, 17 ont été utilisées en centrales électriques et 7 en cokeries. L'auteur passe successivement en revue les bassins charbonniers du Canada oriental (New Brunswick et Nouvelle Ecosse) et du Canada occidental (Colombie britannique et Alberta). Il évoque aussi l'importance des exploitations de lignite en pleine expansion (on espère d'ici 1980, quintupler la production de lignite du Canada occidental). Les perspectives de l'industrie charbonnière canadienne sont excellentes car on prévoit un accroissement constant des exportations de charbon à coke vers le Japon et une augmentation sensible de la consommation des centrales électriques indigènes. En 1973, on table sur une augmentation globale de la production de 10 % : cette production devrait atteindre 30 Mio. de tonnes en 1975.

Biblio. : 6 réf.

IND. Q 124 Fiche n° **61.520**

N. SANDNER. Die Rolle des Erdgases in der Energiewirtschaft Frankreichs. *Le rôle du gaz naturel dans l'économie énergétique française.* — **Glückauf,** 1973, n° 10, p. 533/548, 1 fig., 7 tabl.

L'auteur fait d'abord l'historique des diverses découvertes de gaz naturel en France (la dernière remontant à 1968). Fin 1972, les réserves certaines s'établissaient à 210 milliards de m^3 ($\simeq$ 50 milliards de réserves possibles). La production française actuelle de 7 milliards de m^3 par an ne suffit pas à couvrir les besoins en gaz naturel. C'est pourquoi la France a été amenée à conclure des contrats d'importation avec divers pays (URSS, Algérie, Pays-Bas, producteurs de la mer du Nord). Ces contrats portent sur un total de 381 milliards de m^3. Trois sociétés françaises se partagent les problèmes de transport et de répartition du gaz naturel; compte tenu des provenances et des caractéristiques différentes des gaz, il

se pose des problèmes d'adaptation et de standardisation. Pour équilibrer les pointes de consommation, Gaz de France dispose de 6 réservoirs souterrains de gaz naturel d'une capacité totale de 3,8 milliards de m³. La consommation française de gaz naturel est passée de 26.714 t cal en 1960 à 108.292 t cal en 1971. Le gaz naturel a contribué en France, à concurrence de 12 millions de tonnes équivalent charbon, à 5,6 % de la consommation d'énergie primaire. D'après les prévisions on devrait atteindre 45 millions de TEC en 1985 et 10 % de la consommation en énergie primaire. L'auteur examine aussi le problème des prix du gaz naturel et note que tous les nouveaux contrats d'importation sont assortis d'une clause d'index, ce qui ne fait que refléter la tendance à la hausse constatée sur le marché. Le gaz naturel sera amené à jouer un rôle important dans le bilan énergétique français au cours des prochaines années; il ne faut cependant pas s'attendre à ce qu'il entraîne dès modifications radicales de structure sur le marché français de l'énergie.

IND. **Q 6** Fiche n° **61.542**

J. ABEL. U.S. opencut mining and the environment. *L'exploitation à ciel ouvert américaine et l'environnement.* — **Mine and Quarry,** 1973, mai, p. 11, 1 fig.

L'article fournit des renseignements éloquents sur les effets de l'exploitation minérale sur l'environnement dans certains états américains. On y voit des excavations s'étendant sur plusieurs kilomètres carrés, profondes de centaines de mètres combinant parfois les effets de l'exploitation à ciel ouvert et des affaissements de l'exploitation souterraine avec effondrements de terrils stériles. Les mines de cuivre jouent un grand rôle dans cet état de choses et la consommation du cuivre qui est actuellement aux Etats Unis de 9 kg par an et par habitant, contre 3 kg dans le reste du monde, augmente toujours, tandis que les teneurs exploitées s'abaissent en dessous de 1 %. D'autres problèmes de l'environnement sont préoccupants : la pollution atmosphérique par le traitement métallurgique des minerais de cuivre est l'un des plus graves.

R. RECHERCHES. DOCUMENTATION.

IND. **R 212** Fiche n° **61.559**

D. LEININGER. Sechster Internationaler Kongress für Steinkohlenaufbereitung. *Sixième Congrès International pour la préparation mécanique des charbons.* — **Glückauf,** 1973, n° 11, p. 559/564.

Ce congrès a permis d'entendre 27 communications en provenance de 15 pays et qui s'articulaient autour de 5 grands thèmes : 1) préparation des menus et des fines, 2) utilisation des schistes de lavoir et des stériles, 3) recherche et développement, 4) automatisation, 5) protection de l'environnement. Dans le cadre du premier thème, on a abordé les principales tendances dans le domaine des perfectionnements apportés à la préparation des charbons par flottation en URSS, une méthode combinée d'enrichissement et d'égouttage simultané des charbons fins, l'amélioration de la qualité d'un mélange de fines pour pâte à coke par agglomération avec un liant, l'extraction à sec des menus et des fines d'un charbon tout-venant humide, la réduction par filtration de la teneur en eau des menus en vue de supprimer le séchage thermique et enfin une méthode combinée de préparation des menus de charbon friable. Dans le cadre du second thème, on a étudié l'utilisation des schistes houillers en tant que matière première pour la fabrication de matériaux de construction nouveaux, ainsi que la fabrication d'agrégats légers à partir de stériles du triage-lavoir. Le domaine « recherche et développement » a recueilli à lui seul 12 communications traitant principalement du rendement organique de la séparation, de l'effet brisant des appareils de transport et de préparation, de contrôle du prix de revient en matière de préparation, de nouvelles méthodes d'épuration grâce à la combinaison de forces centrifuges et de gravité, de nouveaux critères d'optimisation du processus de pistonnage pour les fines, de modèles économico-mathématiques, de mise au point de nouveaux bacs à piston et d'élimination d'eaux résiduaires des usines de préparation grâce à des épaississeurs à cônes profonds. En matière d'automatisation, on a examiné l'état actuel de la détermination rapide et automatique des teneurs en cendres et en eau, un programme d'optimisation d'un circuit de lavoir, les caractéristiques constructives d'une installation de mélange des menus du charbon à marche complètement automatisée et la représentation mathématique d'un circuit d'eau avec décantation des boues. Enfin, dans le cadre des problèmes d'environnement, on a fait état des possibilités de séparation de concentrés de pyrite à partir des charbons extraits, de la réduction de la teneur en soufre du charbon à coke par réduction de la granulométrie supérieure avant lavage et de la désulfuration du charbon par flottation.

IND. **R 213** Ficshe n° **61.463**

P. AURIOL et J. RAFFOUX. Synthèse des comptes rendus de la 5me Conférence Internationale sur les pressions de terrains à Londres (21-25/8/72). — **Industrie Minérale,** 1973, avril, n° 4, p. 167/171.

Les auteurs mettent en exergue les principales idées qui se sont affirmées ou précisées au cours de la conférence. Dans le domaine du découpage, il semble que l'exploitation par longue taille

prenne un poids nouveau; on semble d'accord sur les effets des piliers et des stots. Le matériel de soutènement doit s'adapter au type de toit, l'organisation du chantier doit assurer le plus rapidement possible le soutien des bandes de toit découvertes. Le choix de la section des voies et de leur mode de soutènement reste un problème très discuté : le boulonnage, l'injection et le brochage sont souvent cités comme moyens de renforcement. Dans le domaine des pressions de terrain, on dispose de 2 types de moyen d'étude : les mesures et les modèles mathématiques. Les mesures « in situ » sont souvent complétées par des essais de laboratoire en vue de déterminer les caractéristiques géométriques de certaines roches. De nombreux modèles mathématiques ont été proposés ; on semble rechercher le dimensionnement optimal des chambres et piliers et analyser le comportement d'ensemble des terrains sus- et sous-jacents à une exploitation. Les titres et auteurs des 32 communications sont donnés en annexe.

Bibliographie

Dr. C.E. GREGORY. Explosives for North American Engineers. — Ed. : Trans. Tech. Publications, 21330 Center Ridge Road, Cleveland, Ohio 44116. 1973, 276 pages, 80 fig., 25 tabl., 130 réf. Cartonné. Prix : 24 $.

L'auteur est professeur d'exploitation des mines à l'Université de Idaho, U.S.A. Ce volume est le n° 4 de la série de la mécanique des sols et des roches. Il peut aussi être obtenu à l'adresse ci-après : Trans. Tech. S.A., CH - 4711 Aedermannsdorf, Suisse.

Le volume, d'une impression et d'une lecture agréables, est divisé en deux parties.

Dans la première, l'auteur traite des matières explosives et de leurs accessoires. Il passe en revue les caractéristiques et les propriétés des explosifs, le mécanisme de la détonation et les différents types d'explosifs utilisés principalement aux Etats-Unis et au Canada. Il donne la composition des explosifs brisants du type des dynamites et celle des explosifs au nitrate fuel et des bouillies.

Il passe ensuite à l'examen des procédés d'amorçage des détonateurs à longs et courts retards, des cordeaux détonants et des mèches. Les chapitres suivants sont spécialement consacrés aux exploseurs, au contrôle des circuits de tir, aux méthodes de chargement et bourrage, aux incidents de tir et aux accidents. Enfin, les principes des explosifs spéciaux tels ceux à l'oxygène liquide, les charges creuses, le cardose, l'airdose, les liquides sous pression sont évoqués dans un chapitre spécial.

Dans la seconde partie de l'ouvrage, l'auteur étudie l'emploi des explosifs pour la fracturation des roches.

Il analyse les théories de la fragmentation et les paramètres qui l'influencent tels le diamètre des trous, leur écartement, le choix et la quantité d'explosif à utiliser.

Il envisage les formes de bouchons et les longueurs de passes les mieux appropriées dans les travaux au rocher comme les fonçages de puits, les creusements de tunnels et de cheminées. Il traite de l'emploi des explosifs en carrières à ciel ouvert, dans les mines de charbon et dans les mines métalliques.

Des chapitres particuliers sont ensuite consacrés aux utilisations spéciales des explosifs dans les travaux de démolition, dans les tirs sous-marins, et dans l'agriculture pour l'enlèvement des souches, l'ameublissement des sols, le drainage, etc.

L'auteur termine le volume par un dictionnaire qui donne les définitions des principaux termes techniques employés dans l'ouvrage afin d'en faciliter la compréhension pour les lecteurs.

Communiqué - Mededelingen

Programme des Conférences organisées par « The Association of Mining Electrical and Mechanical Engineers », Londres, 1974 :

— 4 février : « Applications de la géotechnique dans l'industrie minière », par le Prof. Dr. E. Hoek. Royal School of Mines.
Adresse : Royal School of Mines, Prince Consort Rd., London S.W.7 (Imperial College).

— 11 février : « Le développement de câbles spéciaux pour camions-navettes », par R.A. Cairns, Ingénieur en Chef de l'Electrification. (Australian Iron and Steel Collieries, Wollongong, N.S.W.).
Adresse : 19, Berkeley Str., London, W.1 (Powell-Duffryn Groupe Centre).

— 4 mars : « Une méthode instrumentale d'examen minéralogique », par M.P. Jones et C.H.J. Bevan, Royal School of Mines.

Adresse : Royal School of Mines, Prince Consort Rd., London, S.W.7 (Imperial College).

— 1 avril : « Usage de la terre - un facteur de préservation de la qualité de la vie », par le Dr. J. Blunden (Université Ouvert).
Adresse : 19, Berkeley Str., London, W.1. (Powell-Duffryn Group Centre).

Ces réunions débuteront à 18 h 15 (café 17 h 30).

LES CHAINES DE TRANSMISSION

Ce sujet sera le thème de la prochaine journée d'étude de la Société Belge des Mécaniciens qui aura lieu à Bruxelles le 25 mars 1974.

Toute personne intéressée par ce sujet est priée de s'inscrire (droit d'inscription gratuit) auprès du Secrétariat de la Société Belge des Mécaniciens, rue des Drapiers 21 - 1050 Bruxelles. Un programme détaillé des conférences qui seront présentées au cours de cette journée leur sera adressé dans le courant du mois de mars 1974.

DE OVERBRENGINGSKETTINGEN

Dit onderwerp is het thema van de e.k. studiedag van de Belgische Vereniging van Werktuigkundigen, die op 25 maart 1974 te Brussel plaats zal vinden.

Degenen, die in dit onderwerp belang stellen, worden verzocht zich kosteloos te laten inschrijven bij het Secretariaat van de Belgische Vereniging van Werktuigkundigen, Lakenweversstraat 21, 1050 Brussel. Een gedetailleerd programma van de lezingen, die gedurende deze studiedag zullen gehouden worden, zal hun in de loop van de maand maart 1974 toegestuurd worden.

Conférence Internationale « Radio : Routes, Tunnels et Mines »

organisée par l'Institut National des Industries Extractives, Liège (Belgique), avril 1974

L'Institut National des Industries Extractives organise à Liège, du 1er au 5 avril 1974, une Conférence Internationale intitulée : « Radio : Routes, Tunnels et Mines ».

Les trois premières journées seront consacrées à la présentation des exposés répartis comme suit :

— un jour et demi : Radio : Routes et Tunnels
— un jour et demi : Radio : Mines.

Les langues officielles sont le français, l'allemand et l'anglais; la traduction simultanée vers ces trois langues sera assurée. Les rapports seront publiés après la Conférence.

Les deux dernières journées seront consacrées à des visites techniques dans les pays de la Communauté.

L'Université du Surrey, le National Coal Board, l'Institution of Electrical Engineers et l'Institution of Electronic and Radio Engineers (Grande-Bretagne) organisent conjointement un colloque sur le thème « Leaky feeder communication systems », à l'Université du Surrey, les 8 et 9 avril 1974; le premier jour sera consacré à des visites et le deuxième à la présentation des exposés.

Pour tous renseignements complémentaires, prière de s'adresser à l'Institut National des Industries Extractives, rue du Chéra, B-4000 LIEGE (Belgique), tél. : 04/52.71.50, télex : INIEX LIEGE B 41128.

Imprimerie Robert LOUIS, s.p.r.l., rue Borrens 35-43, 1050 Bruxelles
Drukkerij Robert LOUIS, p.v.b.a., Borrensstraat 35-43, 1050 Brussel